



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
ESCUELA DE IDIOMAS MODERNOS  
ÁREA: TRADUCCIÓN**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO BASADO EN LA PASANTÍA  
REALIZADA EN EL CENTRO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA  
“MITSUO OGURA” DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

Br. Rosa Villarroel

Caracas, junio de 2012



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
ESCUELA DE IDIOMAS MODERNOS  
ÁREA: TRADUCCIÓN**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO BASADO EN LA PASANTÍA  
REALIZADA EN EL CENTRO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA  
“MITSUO OGURA” DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

Br. Rosa Villarroel

Trabajo presentado ante la ilustre  
Universidad Central de Venezuela para optar al  
título de Licenciado en Traducción

Tutor académico: Prof. Aníbal Pérez

Tutor institucional: Prof. Roschman González



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
ESCUELA DE IDIOMAS MODERNOS  
ÁREA: TRADUCCIÓN**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO BASADO EN LA PASANTÍA  
REALIZADA EN EL CENTRO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA  
“MITSUO OGURA” DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

Trabajo de grado aprobado, en nombre de la Universidad Central de Venezuela, por el siguiente Jurado, en la ciudad de Caracas a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de 2012.

---

Tutor—Coordinador

---

Jurado

---

Jurado



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
ESCUELA DE IDIOMAS MODERNOS  
ÁREA: TRADUCCIÓN**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO BASADO EN LA PASANTÍA  
REALIZADA EN EL CENTRO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA  
“MITSUO OGURA” DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

Br. Rosa Villarroel

Tutor académico: Prof. Aníbal Pérez

Tutor institucional: Prof. Roschman González

**RESUMEN**

El presente informe es un análisis del proceso de traducción de un texto científico-técnico realizado dentro del contexto de la pasantía llevada a cabo en el Centro de Microscopía Electrónica “Mitsuo Ogura” de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela. El informe da cuenta del desarrollo de la pasantía y de la traducción. El primer capítulo del trabajo describe la institución donde se realizó la pasantía, los objetivos generales y específicos del Centro de Microscopía y su organigrama. El segundo capítulo comprende una reflexión sobre las referencias teóricas que sirvieron de base para el proceso de traducción del texto y el tercero consta de una descripción del texto de tipo científico-técnico. En el cuarto capítulo presentamos la traducción del texto y en el quinto hacemos una reflexión sobre los problemas encontrados durante el proceso traductológico, así como las estrategias y técnicas empleadas para solucionarlas, tomando en cuenta la naturaleza especializada del texto y el encargo de traducción. Finalmente, hacemos unas reflexiones finales y recomendaciones sobre la experiencia de pasantía y el trabajo de traducción.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	iv
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I. LA PASANTÍA</b>	3
1. Descripción de la pasantía	3
1.1 Organigrama	4
2. Objetivos de la pasantía	5
2.1 Objetivos generales	5
2.2 Objetivos específicos	5
3. Recursos utilizados	5
<b>CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b>	7
1. La traducción	7
1.1 Enfoques teóricos	8
1.2 Teoría funcionalista de la traducción	9
1.2.1 La teoría del escopo	9
1.2.2 Funcionalismo y lealtad	10
2. Análisis del texto origen	10
2.1 Factores extratextuales e intratextuales	11
2.2 Campo temático	12
3. Problemas de traducción	14
4. Estrategia, método y técnicas de traducción	15
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL TEXTO ORIGEN</b>	18
1. Factores extratextuales	19
2. Factores intratextuales	20

<b>CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE LA TRADUCCIÓN REALIZADA DURANTE LA PASANTÍA</b>	21
<b>CAPÍTULO V. ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRADUCCIÓN DEL TEXTO ORIGEN</b>	107
1. Encargo de traducción	107
2. Documentación como estrategia del proceso traductor	109
3. Problemas de traducción y justificación de las soluciones propuestas	112
3.1 Problemas textuales	112
3.2 Problemas lingüísticos	116
3.3 Problemas pragmáticos	117
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	121
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	123
Anexos	124
Glosario	
Cronograma de actividades	
Texto origen	



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Idiomas Modernos  
Dirección



ACTA

Los suscritos, profesores Anibal Pérez, Giovanna Vallerotondo y Sancho Araujo, miembros del Jurado nombrado por el Consejo de la Escuela de Idiomas Modernos en su sesión del 09 de mayo de 2012 para examinar, discutir y evaluar el Trabajo de Grado titulado: **TRABAJO ESPECIAL DE GRADO BASADO EN LA PASANTÍA REALIZADA EN EL CENTRO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA "MITSUO OGURA" DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**, presentado por la bachiller Rosa Villarroel, titular de la cédula de identidad 13.422.609, para optar al título de Licenciada en Traducción, reunidos el día 11 de julio de 2012 a la 12:00 m. en la Sala de Traducción de la Escuela de Idiomas Modernos de la Facultad de Humanidades y Educación, después de escuchar la exposición hecha por la bachiller durante cuarenta y cinco minutos, y de haber hecho las preguntas pertinentes que fueron contestadas satisfactoriamente por la bachiller, declaramos dicho trabajo **APROBADO**.

Así mismo, se deja constancia de que fungió como Tutora Institucional la Profesora Roschman González.

Tutor-Coordinador

Anibal Pérez  
C.I. 8.773.025

Giovanna Vallerotondo.  
C.I. 14.444.979

Sancho Araujo.  
C.I. 3.765.522



## INTRODUCCIÓN

Traducir un texto supone un gran reto para el traductor sin experiencia ya que significa poner en práctica, por primera vez en una situación real de trabajo, los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación académica. Este reto se hace mucho más difícil de afrontar si se trata de un texto de un área especializada. El traductor no puede pretender tener completo dominio del tema que está traduciendo como sí lo debe tener el experto en el área. Sin embargo el traductor, sin importar su nivel de experiencia, debe ser capaz de traducir de forma eficaz un texto aun sin poseer un dominio total de la información. Para cumplir con esta tarea, el traductor debe poner en práctica su conocimiento de los dos idiomas y las técnicas de documentación adecuadas.

El objetivo de este informe es hacer un análisis de la traducción de un texto científico-técnico en el contexto de la pasantía realizada en el Centro de Microscopía Electrónica “Mitsuo Ogura” de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela. La pasantía consistió en realizar la traducción de una separata de la revista *Acta Protozoológica*.

El informe está dividido en cinco capítulos que dan cuenta de la pasantía, análisis de los fundamentos teóricos, la clasificación del texto origen, la presentación de la traducción realizada y por último las soluciones a los problemas que surgieron durante el proceso traductor del texto. Así, el primer capítulo describe la institución donde se realizó la pasantía, los objetivos generales y específicos del Centro de Microscopía y el organigrama del mismo.

El segundo capítulo pretende hacer una reflexión sobre los fundamentos metodológicos que sirvieron de base para el proceso de traducción del texto origen. En este capítulo incluimos, en primer lugar, un análisis somero de la traducción y sus diferentes enfoques teóricos. También abordamos la teoría funcionalista, los factores que influyen en el proceso traductológico y un

análisis sobre la caracterización de un texto científico-técnico según el campo y el género. Más adelante reflexionamos sobre las diferencias entre las nociones de estrategia, método y técnica de traducción.

En el tercer capítulo hacemos una descripción del texto origen tomando como base los fundamentos expuestos en el segundo capítulo. Aquí ponemos en práctica los factores que influyen en el análisis funcional de un texto con el fin de enmarcar el texto origen dentro de una clasificación. Los últimos dos capítulos dan cuenta, primero del resultado del proceso de traducción y luego hacemos una reflexión sobre la estrategia, método y técnicas empleadas para resolver los problemas que se presentaron a lo largo del proceso traductor.

Por último hacemos una reflexión sobre las conclusiones a las que llegamos tanto de la experiencia de pasantía, como del proceso traductológico. También se incluye la bibliografía citada en los diferentes capítulos del informe, un glosario de aproximadamente cien términos que recoge algunas de las nociones científicas propias del texto origen y el cronograma de actividades de la pasantía.

## **CAPÍTULO I. LA PASANTÍA**

En este capítulo describiremos, primero, la institución donde se realizó la pasantía, los objetivos del centro y su esquema de organización. En segundo lugar, detallamos los objetivos generales y específicos que persigue la elaboración de una pasantía en traducción para el estudiante de Idiomas modernos. Por último, hacemos una descripción del desarrollo de la pasantía y los recursos suministrados por la institución.

### **1. Descripción de la institución**

La pasantía se realizó en la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, específicamente en el Centro de Microscopía Electrónica “Mitsuo Ogura”.

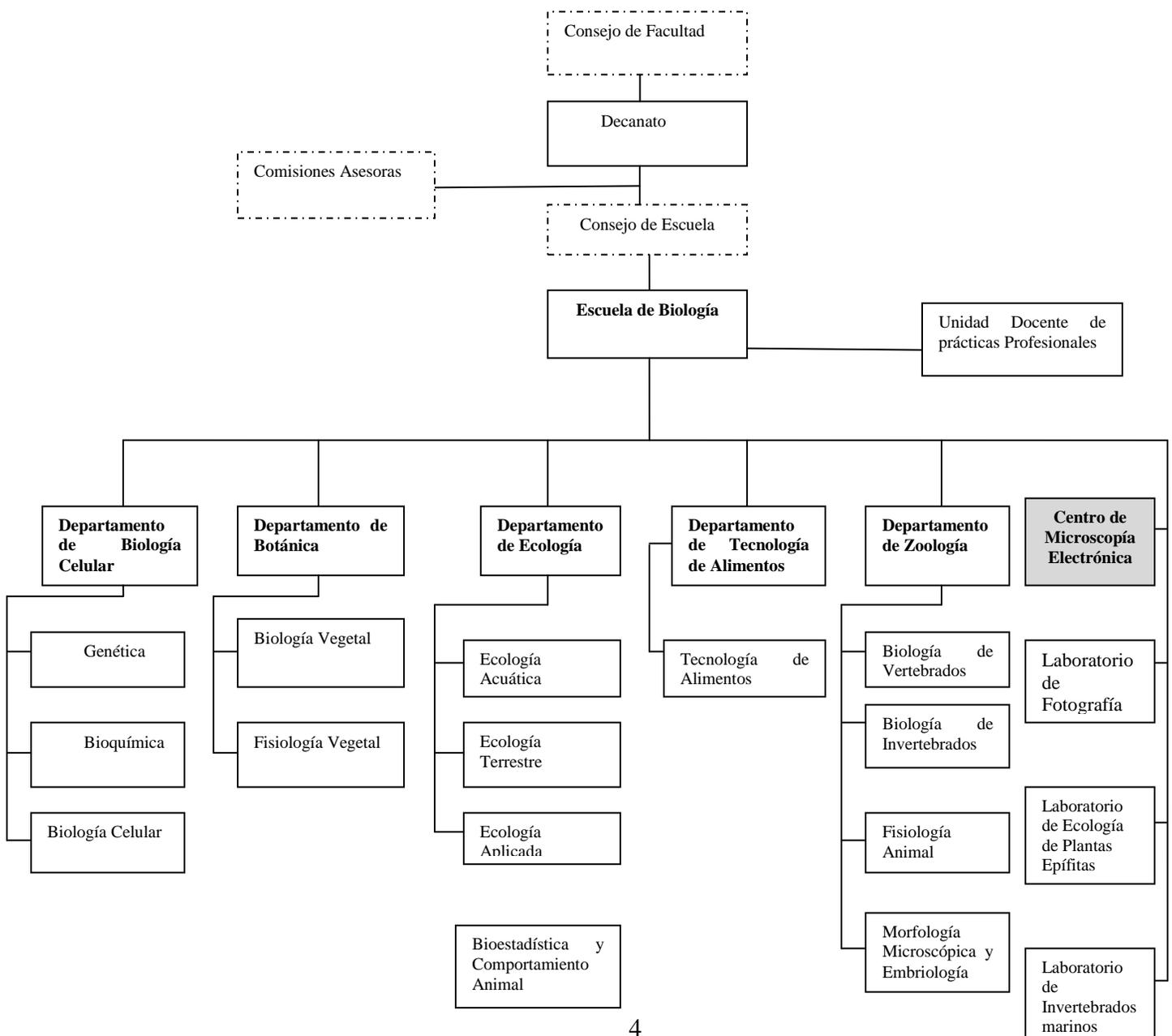
El Centro de Microscopía Electrónica “Mitsuo Ogura” es una entidad de investigación de carácter multidisciplinario en el cual se desarrollan actividades de docencia, investigación y extensión, en los campos de la caracterización microestructural y elemental de especímenes procedentes del área biomédica y de materiales, que contemplan el desarrollo de la Microscopía y del Microanálisis y su aplicación a problemas de interés nacional.

Entre los objetivos más importantes del centro destacan:

- Realizar investigación básica y orientada a las aplicaciones de la Microscopía Electrónica
- Formar recursos humanos capacitados para el uso de las técnicas de Microscopía Electrónica.
- Prestar servicios y brindar asesorías en microscopía electrónica a la comunidad científica y tecnológica de Venezuela.

El Centro cuenta entre su personal con biólogos, físicos y químicos, además de la asesoría de profesionales de la Ingeniería. La interdisciplinaridad y multidisciplinaridad características del Centro le son conferidas por el amplio campo de aplicaciones que tiene la Microscopía Electrónica.

### 1.1 Organigrama



## **2. Objetivos de la pasantía**

### **2.1 Objetivos generales**

- Cumplir con el requisito opción pasantía establecido por la Escuela de Idiomas Modernos de la Universidad Central de Venezuela.
- Traducir al español la separata número 33 de la revista “Acta Protozoológica”, titulada *An Interim and Utilitarian (“User-friendly”) Hierarchical Classification and Characterization of the Protists* de John O. Corliss.
- Permitir al estudiante ponerse en contacto con las condiciones reales del medio profesional donde se desenvolverá una vez culminada su formación académica.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Proporcionar al estudiante la oportunidad de acercarse a una situación real de trabajo en la que deberá poner en práctica las habilidades adquiridas.
- Ejercitar al estudiante en el uso de las herramientas y equipos indispensables para el ejercicio de la traducción, así como en la consulta a profesionales en el área.

## **3. Recursos utilizados**

Para el desarrollo de la pasantía, el Centro de Microscopía Electrónica “Mitsuo Ogura” puso a disposición de la pasante un espacio en el centro para la consulta de textos paralelos, a los expertos y para las reuniones con el tutor institucional, profesor Roschman González. La traducción se realizó en un espacio dispuesto por la pasante y para la que se tenía como herramientas de trabajo un microprocesador Intel Core Duo con ambiente

Windows 7 y acceso a Internet. Durante el proceso de traducción se utilizaron los siguientes recursos electrónicos con el fin de despejar dudas en relación a la terminología del texto origen y su equivalente en el texto término.

Recursos electrónicos:

[www.babylon.com](http://www.babylon.com)

[www.eudict.com](http://www.eudict.com)

[www.encyclo.co.uk](http://www.encyclo.co.uk)

[www.bioscripts.net](http://www.bioscripts.net)

[www.biology-online.org/dictionary](http://www.biology-online.org/dictionary)

<http://dictionary.reference.com>

[www.wikilengua.org](http://www.wikilengua.org)

## CAPÍTULO II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Para el análisis del proceso traductológico realizado durante la pasantía es necesario la revisión de una serie de fundamentos teóricos que presentamos a continuación:

### 1. La traducción

La traducción se ha definido de muchas maneras a lo largo de la historia; sin embargo queremos mencionar la definición de traducción que propone Hurtado Albir (2011) en su obra *Traducción y Traductología. Introducción a la Traductología*. Hurtado propone el estudio de la traducción a través de un enfoque integrador que reúna el texto, el acto comunicativo y la actividad cognitiva del traductor. En primer lugar, Hurtado Albir advierte que se traducen textos y por ello se debe tener siempre en cuenta los mecanismos de funcionamiento textual y que éstos son diferentes en cada lengua. Como segundo componente del estudio de la traducción propuesto por esta autora, se encuentra el acto de comunicación ya que se traduce con una finalidad comunicativa, lo que se pretende es que el receptor de un texto que no conoce la lengua pueda comprenderlo. Por último, Hurtado Albir sugiere que el proceso de traducción es la actividad que desarrolla un traductor quien debe realizar un complejo proceso mental para comprender el sentido de un texto y, posteriormente reformularlo en la otra lengua.

En este sentido es oportuno citar la definición que de la traducción propone Hurtado Albir (2011) cuando afirma que es “un proceso interpretativo y comunicativo consistente en la reformulación de un texto con los medios de otra lengua, que se desarrolla en un contexto social y con una finalidad determinada.” (p.41).

## 1.1 Enfoques teóricos

Hurtado Albir (2011) agrupa diversos modelos y sus autores para abordar el análisis del proceso traductor y propone **los cinco enfoques teóricos** que explicamos a continuación. Según la autora esta clasificación no puede verse en un sentido estricto, sino que cada enfoque le da prioridad a un elemento que sobresale.

En primer lugar, Hurtado Albir (2011) define los **enfoques lingüísticos** y explica que éstos se basan en un modelo proveniente de la Lingüística que compara y describe las lenguas sin adentrarse en consideraciones textuales. Para abordar el estudio de la traducción este enfoque realiza descripciones y comparaciones de las lenguas, utilizando diferentes modelos: la lingüística comparada tradicional, la estilística comparada, la comparación gramatical entre lenguas, el análisis lingüístico aplicado al estudio de la traducción y por último los enfoques semánticos y semióticos (ob.cit.).

**Los enfoques textuales** según Hurtado Albir (2011), contrario a los enfoques lingüísticos no se fundamentan en el análisis de la traducción a través de la lengua, sino a través del texto. Los autores a favor de este enfoque introducen nociones como superestructura (la macroestructura sintáctica), macroestructura (la macroestructura semántica), microestructura (las palabras y frase del texto), textualidad, textura, coherencia y cohesión textual, tipologías textuales e intertextualidad.

El tercer apartado que define esta autora reúne **los enfoques cognitivos** del proceso traductor y explica que estos estudios se basan en el análisis de los procesos mentales del traductor o estudiante de traducción. Aquí se reúnen autores que han hecho distintos aportes como la teoría interpretativa o teoría del sentido, la teoría de la pertinencia y los estudios empíricos de los

mecanismos del proceso traductor recogidos en el *Thinking-Aloud Protocol* (TAP). (Hurtado Albir, 2011, p.128)

Hurtado Albir también hace mención a los **enfoques filosóficos y hermenéuticos** que reúnen a autores para quienes el análisis de la traducción se realiza desde una perspectiva filosófica.

Por último, Hurtado Albir (2011) menciona los **enfoques comunicativos y socioculturales** que reúnen a los autores que abordan el análisis de la traducción basándose en su función comunicativa y haciendo énfasis en los elementos contextuales que rodean la traducción, sobre todo los elementos culturales. En este apartado, Hurtado Albir se refiere a las teorías funcionalistas: **teoría del escopo** propuesta por Reiss y Vermeer (citados por Hurtado Albir, 2011) y **el funcionalismo y lealtad** de Nord (citada por Hurtado Albir, 2011).

## 1.2 Teoría funcionalista de la traducción

### 1.2.1 La teoría del escopo

La **teoría del skopos o escopo** y el **funcionalismo y lealtad** de Nord han desarrollado un papel fundamental en el análisis de la traducción desde un punto de vista funcionalista. Hurtado Albir afirma que según el modelo funcionalista “el principio determinante de toda traducción es el *escopo*” (Hurtado Albir, 2011, p. 530). El escopo se define como la función del texto de llegada. Nord (citada en Hurtado Albir, 2011) define la función “como el uso que efectúa un receptor de un texto o el sentido que este texto tiene para el receptor” (p.531). Nord (ob.cit.) propone aclarar la diferencia entre función e intención. Esta autora afirma que la **función** es el uso que hace un receptor de un texto o el sentido que el texto tiene para ese receptor; en

cuanto a la **intención** Nord explica que está ligada al emisor y la finalidad que desea alcanzar con el texto (Hurtado Albir, 2011, p. 531).

### 1.2.2 Funcionalismo y lealtad

Según Hurtado Albir (2011), Nord se basa en la propuesta de Reiss y Vermer sobre el **funcionalismo** e incorpora el concepto de **lealtad** al enfoque funcionalista. Según Nord (citada por Hurtado Albir, 2011) el texto meta mantiene una relación con el texto origen; esta relación se determina según la función del texto meta. Nord define la lealtad como la responsabilidad que tiene el traductor con todos los actantes de la acción translativa: autor del texto original, receptores del texto meta y el cliente que encarga la traducción. En lo que se refiere al **encargo de traducción**, Hurtado Albir, advierte que “la persona que efectúa el encargo (el iniciador) rige la finalidad de la traducción” (2011, p. 574).

El encargo de traducción le da al traductor información necesaria para determinar que método de traducción se va a poner en práctica y las estrategias que funcionen para lograrlo. El método de traducción será distinto dependiendo de la finalidad que persiga el texto meta.

## 2. Análisis del texto origen

Entonces, según lo explica Nord (citada por Hurtado Albir, 2011, p.535), el proceso traductor comienza una vez que el iniciador ha efectuado el encargo de traducción. El paso siguiente comprende un análisis más detallado del texto original y su importancia para la finalidad de la traducción. Nord (ob.cit.) destaca la importancia que tiene la función comunicativa para el análisis del texto original y propone un modelo conformado por factores extratextuales e intratextuales.

## 2.1 Factores extratextuales e intratextuales

Los factores extratextuales son:

- 1) **El emisor** incluye todos los datos que dan cuenta del emisor.
- 2) **La intención**, está relacionada con la intención del emisor de un texto: expresar una opinión, manifestar sentimientos, etc.
- 3) **El receptor**, es necesario valorar sus conocimientos previos y sus expectativas en relación al texto.
- 4) **El medio** (oral o escrito) en el cual aparecerá el texto meta.
- 5) **El lugar** geográfico de producción de un texto.
- 6) **El tiempo** de producción y recepción de un texto.
- 7) **El motivo**, relacionado con la intención del emisor del texto y su función.
- 8) **La función textual**, factor determinante en el análisis textual. El traductor debe determinar la función y tipo de texto origen para posteriormente definir si el texto meta mantendrá las mismas funciones.

Los factores intratextuales, según Nord, están determinados por factores externos que influyen en la estructura formal del texto:

- 1) **El tema** de que trata el texto.
- 2) **El contenido** que expresa el autor sobre determinado tema.
- 3) **Las presuposiciones** que son la información que el autor presupone en el receptor.
- 4) **La estructura textual** que se refiere a la macroestructura (distribución en capítulos, apartados, citas, etc.) y la microestructura (relación entre oraciones y párrafos, la progresión temática, etc.).
- 5) **Los elementos no verbales** (ilustraciones, planos).
- 6) **El léxico**, entendido como el uso de variedades dialectales, idiolectales, etc.

- 7) **La sintaxis:** tipo de oraciones, construcciones, elipsis.
- 8) **Las marcas suprasegmentales** que otorgan un determinado tono al texto: pausas, entonación.

Otro autor que aborda el tema del análisis del texto original y su importancia para delimitar su finalidad es Silvia Gamero (2001) quién propone dos aspectos que ayudan a definir los rasgos característicos de un texto científico-técnico. En primer lugar, sugiere los rasgos lingüísticos del texto: la terminología, la sintaxis y el estilo del usuario. En este sentido, Gamero advierte que el traductor debe poseer conocimientos lingüísticos suficientes de la lengua de partida y de la lengua de llegada. Además, Gamero (2001) incorpora elementos extratextuales al análisis y caracterización de un texto científico-técnico, entre éstos la demarcación del campo temático y la documentación terminológica y textual.

## **2.2 Campo temático**

Aunque el tema no es el único factor que determina la especialidad de un texto, ya que “un mismo tema puede dar lugar a textos especializados y no especializados en función del carácter referencial que transmita...” (Cabré citado por Gamero, 2001, p. 24). El tema sólo es el punto de partida, es conveniente analizar los elementos extratextuales que intervienen en determinado texto para lograr definirlo: situación comunicativa, el receptor del texto, el género, la función textual, el modo, entre otros.

Gamero (2001) propone tres factores importantes que pueden ayudar al traductor a descubrir las características de un texto científico-técnico, así como proporcionarle las herramientas necesarias para desarrollar su estrategia de traducción. En primer lugar se ubica el campo temático, debido a que se puede tornar una tarea difícil traducir un texto si se desconoce el

área en que se desarrolla y por consiguiente se imposibilita la comprensión del texto de partida. En este sentido es sumamente relevante la competencia que pueda poseer el traductor para asimilar los conceptos y para lograr esta competencia pasiva de comprensión, “es imprescindible documentarse antes de traducir un determinado texto técnico” (Gamero, 2001, p. 42). Este proceso de documentación previo a la actividad traductora en sí es lo que le va a permitir al traductor conocer la terminología propia del texto y el funcionamiento del género.

Por otra parte, Gamero (2001) se refiere a la terminología o al conocimiento de los términos como un paso importante para conocer el funcionamiento de un texto de partida. “La terminología técnica siempre se ha considerado como la principal característica de la traducción científico-técnica” (Gamero, 2001, p.40).

Por último, otro aspecto extratextual que debemos tomar en cuenta cuando queremos dilucidar la funcionalidad de un texto de partida es el género. “El traductor debe conocer las convenciones de los géneros textuales en cada una de las lenguas participantes en la traducción” (Gamero, 2001, p. 43). Hatim y Mason definen el género como “formas convencionales de textos asociados a ocasiones sociales concretas” (Hatim y Mason, 1995, p. 304).

Una vez se traza el perfil del texto en relación al escopo o finalidad y se ha realizado un análisis del texto origen que incluye factores extratextuales e intratextuales es posible deducir los problemas y las dificultades que plantea la traducción de determinado texto.

### 3. Problemas de traducción

Existe una relación estrecha entre el análisis del proceso traductor y el análisis de los problemas de traducción, según lo afirma Hurtado Albir (2011). Nord (citada por Hurtado Albir, 2011) aborda el tema de los problemas de traducción y establece la diferencia entre problema y dificultad de traducción. Según Nord el problema de traducción es “un problema objetivo que todo traductor (independientemente de su nivel de competencia y de las condiciones técnicas de su trabajo) debe resolver en el transcurso de una tarea de traducción determinada” (Nord citada por hurtado Albir, 2011, p.282). Por otra parte Nord advierte que las dificultades de traducción son “subjetivas y tienen que ver con el propio traductor y sus condiciones de trabajo particulares” (ob.cit.). A estos dos conceptos de dificultad y problemas de traducción Hurtado Albir añade que la línea que los separa es muy confusa y que se requiere una investigación exhaustiva que aclare sus diferencias (2011, p.287).Hurtado Albir (2011) propone entonces cinco categorías básicas de problemas de traducción:

1) **Problemas lingüísticos**, relacionados con el código lingüístico, especialmente en el plano léxico especializado y morfosintáctico. Tienen su origen en las diferencias entre lenguas y pueden ser de comprensión o de reexpresión.

2) **Problemas textuales**, relacionados con la coherencia, progresión temática, cohesión, tipologías textuales y estilo. Los problemas textuales son específicos derivados de la naturaleza del texto, por ejemplo: metáforas y juegos de palabra.

3) **Problemas extralingüísticos**, relacionados con asuntos temáticos (conceptos especializados), enciclopédicos y culturales. La definición de problemas lingüísticos propuesta por Hurtado Albir (2011) coincide con los problemas culturales propuestos por Nord (1997). Según esta última autora

los problemas culturales se derivan de “la diferencia entre las normas y convenciones de la cultura original y las de la cultura meta”, por ejemplo las normas de buen estilo, las normas de producción de textos de cierto tipo, normas de medida y pesos, etc.

4) **Problemas de intencionalidad**, relacionados con dificultades en la comprensión de la información relacionada con el texto original: intención, intertextualidad, actos de habla, presuposiciones e implicaturas.

5) **Problemas pragmáticos**, derivados del encargo de traducción, el destinatario y el contexto. Los problemas pragmáticos pueden surgir por divergencia de los conocimientos culturales en los receptores original y meta, distancia de lugar y tiempo entre la comunicación original y meta, así como diferencias de función entre el texto de partida y el de llegada. Nord (1997) afirma que los problemas pragmáticos surgen en cada traducción, independientes de las lenguas y culturas involucradas.

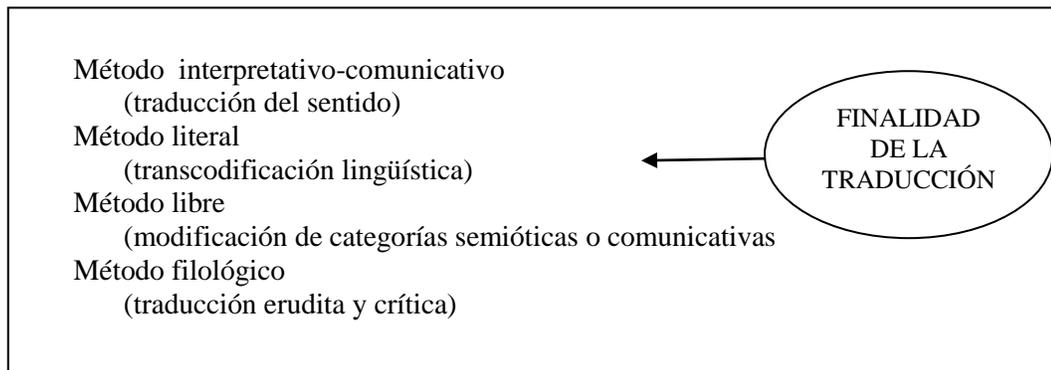
Los problemas que surgen al momento de abordar la traducción de un texto, especialmente cuando se trata de un texto especializado, pueden ser solucionados poniendo en práctica diferentes estrategias y métodos de traducción.

#### **4. Estrategia, método y técnicas de traducción**

En este apartado abordaremos las soluciones por las que opta un traductor al momento de traducir un texto. Hurtado Albir (2011) plantea la necesidad de diferenciar estas tres nociones que permiten al traductor analizar el texto traducido en relación con el original. En cuanto a la **estrategia traductora**, Hurtado Albir afirma que el análisis de las estrategias traductorales se encuentra aun en sus inicios; sin embargo en base a los estudios realizados en Traductología y la aportación de otras disciplinas, la autora identifica “la estrategia traductora como: los procedimientos

individuales, conscientes y no conscientes, verbales y no verbales, internos (cognitivos) y externos utilizados por el traductor para resolver los problemas encontrados en el proceso traductor y mejorar su eficacia en función de sus necesidades específicas.” (Hurtado Albir, 2011, p. 276). Hurtado advierte también que la estrategia está relacionada con el proceso de traducción.

Por otra parte la autora define el **método de traducción** “como el desarrollo de un proceso traductor determinado regulado por unos principios; estos principios vienen determinados por el contexto y la finalidad de la traducción” (Hurtado Albir, 2011, p. 250). Hurtado advierte que la pertinencia de un determinado método traductor está condicionada al contexto en que se efectúa la traducción y a la finalidad de la traducción. Se trata entonces de procesos diferentes que persiguen objetivos diferentes, ya que la finalidad de una traducción puede ser la misma o diferente a la del texto original. Hurtado propone cuatro métodos traductores básicos que se pueden observar en el siguiente cuadro.



**Principales métodos de traducción propuestos por Hurtado Albir  
(2011:254)**

Por último Hurtado Albir define la **técnica de traducción** “como un procedimiento, generalmente, verbal visible en el resultado de la traducción, que se utiliza para conseguir la equivalencia traductora” (2011, p. 268). Además la autora advierte que la técnica de traducción se caracteriza por

afectar el resultado de la traducción, se catalogan al comparar el texto meta con el texto original, se produce en el plano de las microunidades textuales, tienen carácter discursivo y contextual y, por último son funcionales. El carácter funcional de las técnicas se pone de manifiesto cuando se escoge una u otra en función del género del texto, el tipo de traducción, la modalidad de la traducción, la finalidad de la traducción y las características del destinatario, así como el método elegido

Hurtado Albir propone una clasificación de las técnicas de traducción que, según advierte, “sólo pretende unificar criterios y abarcar las principales posibilidades de variación” (Hurtado Albir, 2011, p. 268-269).

- Adaptación
- Ampliación lingüística vs compresión lingüística
- Amplificación vs elisión
- Calco
- Compensación
- Creación discursiva
- Descripción
- Equivalente acuñado
- Generalización vs particularización
- Modulación
- Préstamo
- Sustitución
- Traducción literal
- Transposición
- Variación

### CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL TEXTO ORIGEN

En este capítulo nos dedicaremos a hacer una descripción del texto origen de la pasantía en base a los fundamentos teóricos revisados en el capítulo anterior. Según la clasificación que hacen Hatim y Mason (citados por Hurtado Albir, 2011, p. 482.) de los tipos textuales, podemos señalar que en el texto *An Interim and Utilitarian (“User-friendly”) Hierarchical Classification and Characterization of the Protists* el tipo textual que predomina es la **exposición conceptual**. Aunque el texto origen pudiese presentar también características de un texto descriptivo, creemos que lo importante es destacar que el texto persigue la exposición como propósito retórico principal.

En lo que se refiere al campo temático del texto *An Interim and Utilitarian (“User-friendly”) Hierarchical Classification and Characterization of the Protists* podemos decir que ocupa el campo temático de la ciencia que según Gamero (citada por Hurtado Albir, 2011) es uno de los factores que define el género de los informes y manuales científicos. Según lo señala Cabré (citada por Hurtado, 2011) un lenguaje es especializado porque el tema de que trata es objeto de un aprendizaje especializado, los usuarios son especialistas y además tienen características de tipo lingüístico y textual en función de su uso y la función comunicativa. Así, el texto origen que se tradujo durante la pasantía es de lenguaje especializado en el área la protozoología y taxonomía de los organismos eucariotas, el texto se publica en una revista impresa dedicada a transmitir los resultados de investigaciones realizadas por expertos en el campo de la protozoología.

Otro punto importante para describir el texto origen es determinar a qué público va dirigido. El encargo de traducción del Centro de Microscopía Electrónica “Mitsuo Ogura” se hace principalmente para que el especialista y

profesor del área de biología y taxonomía pueda tener a mano un texto en español y a su vez poder facilitar el material a sus estudiantes. Entonces, los receptores del texto de llegada serán tanto profesionales en el área como estudiantes de biología en formación.

A continuación presentamos dos cuadros sinópticos que describen los **factores extratextuales e intratextuales** del texto origen según la propuesta que hace Hurtado Albir (2011, p.536).

### 1. Factores extratextuales

El emisor	El emisor del texto es un experto en protozoología y taxonomía.
La intención	El emisor escribe el texto con la intención de dar a conocer a la comunidad científica (profesores, investigadores y estudiantes) los resultados de su investigación sobre la caracterización de los protistas.
El receptor	El receptor del texto puede ser un profesor de biología o estudiante de la misma rama de la Facultad de Ciencias de la UCV. El receptor se encuentra en el mismo nivel de comunicación que el emisor y se supone capaz de descodificar el mensaje.
El medio	El resultado de la traducción aparecerá en un medio escrito.
El lugar de producción del texto	El texto original se produjo en Estados Unidos para ser difundido por la revista especializada: Acta Protozoológica. La traducción se produce en la escuela de Biología de la Universidad Central de Venezuela.
El tiempo	El texto original se produjo en el año 1994 y la traducción se realizó en el año 2011.
El motivo	El texto se produce para informar a la comunidad científica los resultados de una investigación. Esta comunidad está

	integrada por profesores, investigadores y estudiantes. El texto meta también se produce con la finalidad de que sea leído por profesores y estudiantes de la Facultad de Ciencias de la UCV.
La función textual	La función principal del texto original según la clasificación que hacen Hatim y Mason (1995) de la función tipotextual es de tipo expositivo. La traducción en base al encargo de traducción mantiene esta misma función.

## 2. Factores intratextuales

El tema	El texto trata de un tema científico: protozoología y taxonomía de los protistas.
El contenido	El contenido del texto incluye la clasificación taxonómica que hace John Corliss de los organismos procariotas enumerando sus características.
Las presuposiciones	El autor presupone que los profesores, estudiantes e investigadores conocen el tema.
La estructura textual	El texto es una separata que describe las distintas clasificaciones que hace el autor y las clasificaciones comprenden muchas enumeraciones de características.
Los elementos no verbales	No existen ilustraciones o gráficos.
El léxico	Léxico científico-técnico, específico de la taxonomía de los organismos procariotas y eucariotas.
La sintaxis	Predominio de los conectores aditivos
Las marcas supra-segmentales	Ausencia de marcas suprasegmentales.

## **CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN DE LA TRADUCCIÓN REALIZADA DURANTE LA PASANTÍA**

En este capítulo presentamos la traducción al español del texto: *An Interim Utilitarian ("User-friendly") Hierarchical Classification and Characterization of the Protist* de John o. Corliss, publicado en la revista Acta Protozoológica.

Acta Protozoológica (1994) 33:1-51

### **Clasificación jerárquica y caracterización de los protistas desde una perspectiva provisional y utilitaria**

John O. Corliss

Albuquerque, Nuevo México, EEUU

Resumen. Estudios constantes sobre la ultraestructura y la biología molecular de numerosas especies de protistas están produciendo resultados importantes con el fin de entender mejor las interrelaciones filogenéticas de muchos de los grupos, así como su diversidad morfológica y genética. Esta información, entonces, hace posible la elaboración de los tan esperados nuevos sistemas de clasificación tomando en cuenta que los viejos esquemas están obsoletos. Aunque por muchos años ha estado claro que no se podía justificar un Reino PROTISTA, nadie ha presentado una clasificación jerárquica simple y concisa que describa todos los taxones de alto rango de protistas como miembros ampliamente diseminados dentro de todo el ensamblaje de organismos eucarióticos. Este macrosistema es el que aquí se propone y reconocemos los seis reinos de los eucariotas de Cavalier-Smith, cinco de los cuales contienen especies de protistas. Se describen unos 34 filos y 83 clases y se mencionan también sus órdenes con las enumeraciones de muchos géneros representativos. Se intenta, utilizando

principalmente nombres y autores reconocidos en el tema de los taxones, relacionar esta nueva clasificación con anteriores tratamientos sistemáticos de protistas. Al mismo tiempo el sistema tenderá un puente hacia las distribuciones filogenéticamente más refinadas, que se esperan con la llegada del nuevo siglo, a medida que los futuros datos (particularmente moleculares) lo hagan posible. El presente esquema provisional debería ser de utilidad para estudiantes y profesores, sistemas de investigación y biólogos en general, profesionales en ficología, micología, protozoología, así como biólogos celulares evolucionistas dedicados a la investigación de los diversos grupos de protistas, fascinantes eucariotas inferiores que, aunque con importantes excepciones, son microscópicos y de estructura unicelular.

Palabras clave: Protistas, alga, hongos, protozoarios; macrosistemáticas de los eucariotas: reinos, filos, clases, órdenes y géneros representativos.

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos 20 años se ha presentado una gran actividad en los estudios sobre la sistemática y evolución de los protistas (esencialmente todos los protozoarios, algas eucarióticas y hongos inferiores) con cada vez más biólogos interesados en esta investigación. A medida que aumenta nuestro conocimiento sobre la citoarquitectura y las interrelaciones filogenéticas de este gran número de especies (y sus taxones superiores), de la misma manera lo hace nuestra comprensión en relación al mejor esquema que debemos emplear para clasificar estos organismos eucarióticos ubicuos y cosmopolitas, generalmente microscópicos y a menudo unicelulares. En los últimos años debido al desarrollo de técnicas moleculares cronométricas (por ejemplo, la secuencia del ARN ribosomal, véase Christen 1992), combinadas con investigaciones ultraestructurales y la aplicación de sofisticados análisis cladísticos, las ventajas para nuestro aprendizaje sobre la evolución de los protistas pudiesen ser mucho más prometedoras como para proponer un

sólido sistema de clasificación que soportará la prueba de principios filogenéticos como la monofilia monofiléticos y que podrán mantenerse vigentes un buen tiempo.

Sin embargo, actualmente en lo que se refiere a taxonomía estamos en un constante cambio. Es frustrante encontrarse atrapado entre las clasificaciones de protistas ya existentes, que sabemos son deficientes, y algunos esquemas futuros, aún no disponibles. Estos últimos, afortunadamente más cerca del tan esperado sistema natural ideal, probablemente no estarán al alcance por algunos años más, quizá hasta después de la llegada del próximo siglo.

Esta publicación representa un enfático empeño por llenar el vacío que existe entre una clasificación y otra. Considero que ahora existe una necesidad apremiante de un sistema provisional práctico y aprovechable que aborde los protistas como un todo de manera entendible para el protozoólogo/ficólogo/micólogo y los especialistas en biología celular, bioquímica, evolución y biología en general (incluyendo estudiantes y profesores, así como muchos investigadores profesionales) quienes utilizan o hablan de estos fascinantes, pero a la vez muchas veces poco estudiados eucariotas, cuyas especies ya pudiesen haber alcanzado unas 200.000. En este trabajo<sup>1</sup> presento un esquema taxonómico conciso “fácil de usar”,

---

Dirección para correspondencia: J.O Corliss, P.O. Box 53008, Albuquerque, Nuevo México 87153, EE.UU.

Esta publicación está dedicada a la memoria de Zdzislaw Raabe (1909-1972), quien hace treinta años anticipó de manera perceptiva los problemas que implica la construcción de un macrosistema del reino Protozoa basado en los principios evolucionistas (Raabe, 1964a) y quien, en el mismo año, publicó un exhaustivo manual protozoológico (Raabe, 1964b) y en el año anterior había fundado la revista internacional **Acta Protozoológica**.

construido con líneas tradicionales, pero que también incorpora los últimos datos ultraestructurales y moleculares disponibles.

El objetivo fundamental es proponer los taxones protistas superiores en un ensamblaje jerárquico estándar, aunque para ello se deba, algunas veces, apelar un poco a la especulación y presunción. El resultado deseado debería ser un sistema convenientemente comprensible para todos los interesados. Finalmente, con el propósito de conectar el presente con el pasado y el futuro, se ha hecho un esfuerzo deliberado por preservar grupos y nombres de grupos, bien sea conocidos debido a clasificaciones pasadas o potencialmente conocidos (¡o al menos fáciles de entender!) en los casos de ciertos grupos más recientes o nombres que he adoptado de informes investigativos de profesionales actuales en áreas que impactan la sistemática protistológica. Presento aquí un **ÍNDICE de los Nombres Taxonómicos** con el fin de ayudar al lector a ubicar los géneros o grupos superiores de su interés. Algunos de mis taxones pueden no ser idénticos a las líneas evolutivas más conocidas de la literatura reciente; es decir, pueden no ser indisputablemente de naturaleza monofilética. De hecho, muchos pueden ser parafiléticos y unos pocos quizá polifiléticos (Wiley 1981). Pero algunas veces utilizo estos ensamblajes, tal como están ya identificados. Estoy de acuerdo con la observación de Raabe (1964a) de hace 30 años en la que afirma que “no es necesario ni posible seguir las reglas de un purismo estricto en lo que respecta el monofiletismo de grupos en la sistemática protozoológica”.

Temas controvertidos (incluso en la taxonomía) son resueltos de manera arbitraria al momento, algunas veces simplemente por intuición, pero prestándole la debida atención a la prioridad, sentido común, cortesía y estabilidad (Corliss 1972), así como también (según mi interpretación) a los hechos disponibles en el caso. Coincido con Silva (1984) cuando afirma que

es inevitable un grado considerable de subjetividad cuando alguien intenta construir un macrosistema para un amplio y diverso grupo de organismos, muchos de éstos poco conocidos, sin importar cuál enfoque o cuáles se apliquen ni cuán conscientemente se sigan.

En el presente proyecto reconozco mi dependencia de los agudos análisis de Cavalier-Smith (1981, 1986, 1989b, 1991b, 1993a-c). Este último ha facilitado el marco evolutivo de gran parte de la clasificación presentada en las páginas siguientes. Aunque reconozco el aporte de Cavalier-Smith, no intento utilizar muchas de sus agrupaciones de nivel intermedio y sus sufijos: sub, infra y supra-taxones en reino, filo, clase y niveles ordinales. Mi sistema también difiere del suyo en otros aspectos (por ejemplo, yo tengo menos protozoarios, pero más filos cromistas y abarco también los protistas de hongos y plantas), igualmente aporté descripciones comparativas más detalladas de grupos y enumero muchos más géneros representativos para cada taxón principal estudiado. Como “divisor” innato, Cavalier-Smith puede, ciertamente, haber sido responsable hasta cierto punto de “inflación taxonómica” en sus clasificaciones. Yo he tratado de evitarlo y se puede notar que no se decreta ningún taxón nuevo en este estudio. Sin embargo, a medida que aumenta nuestro conocimiento, las diferencias significativas recientemente descubiertas entre organismos o grupos de organismos algunas veces requieren una mayor o mucha mayor separación taxonómica de lo que se le confería anteriormente. Por ejemplo, en mi esquema avalo muchos más filos y clases de los que aparecen en el Reporte de Levine de hace 14 años (Levine y colaboradores, 1980).

Para los detalles he dependido en gran medida de la literatura existente. Monografías (también publicaciones más breves) realizadas por especialistas en ficología, protozoología y micología sobre los diferentes taxones fueron indispensables para entender la composición y las barreras taxonómicas de estos grupos; se citan los trabajos más relevantes. Los capítulos autorizados

en cuatro tratados recientes (Harrison y Corliss 1991, Lee y colaboradores 1985, Margulis y colaboradores: 1990, Parker 1982) merecen especial mención; sin embargo (para ahorrar espacio), las contribuciones individuales de estos especialistas, como muchos de los otros numerosos ensayos taxonómicos consultados no se mencionan en esta publicación.

### **Antecedentes**

La literatura protista se ha vuelto tan vasta, en vista de la continua avalancha de ensayos desde la publicación de mis críticas de hace ocho o diez años (Corliss 1984, 1986a), que no se puede intentar citar aquí todos los trabajos que tienen cierta relevancia para el amplio tema que me ocupa en este momento. El lector es remitido a las publicaciones siguientes (las cuales incluyen críticas y sinopsis con secciones bibliográficas ricas en referencias a cientos de significativos ensayos individuales) que tratan, sobre todo, de recientes investigaciones ultraestructurales y moleculares directamente relacionadas con la sistemática protista:

Alexopoulos y Mims (1979), Andersen (1989,1991,1992), Andersen y colaboradores (1993), Anderson (1983), Bardele (1987), Baroin y colaboradores (1988), Baroin-Tourancheau y colaboradores (1992), Barr (1992), Bold et Wynne (1985), Bowman y colaboradores (1992), Bremer (1985), Bremer y colaboradores (1989), Bovee (1991), Broers y colaboradores (1990), Brugerolle (1991a, b), Canning y Lom (1986), Cavalier-Smith (1986, 1987,1989 a,b, 1991 a, b), 1993a-c), Chapman y Buchheim (1991), Christensen (1980, 1989,1990), Cole y Sheath (1990), Corliss (1979,1984,1986a,1987,1989,1991a), Copeland (1956), Cox (1980), Davidson (1982),Dodge (1979), Douglas y colaboradores (1991), Dragesco y Dragesco-Kernéis (1986), Farmer (1993), Felsenstein (1988), Fenchel (1987), Fenchel y Finlay (1991), Fensome y colaboradores (1993), Fleury y

colaboradores (1992), Foissner y Foissner (1993), Foissner ( 1987, 1993),Foissner y colaboradores (1988), Gajadhar y colaboradores (1991), Grain (1986), Green y colaboradores (1989),Grell (1991a,b),Grell y colaboradores(1990),Hanson (1977), Hasegawa y colaboradores (1993),Hausman y colaboradores (1985), Hawsworth y colaboradores (1983), Hibberd y Norris (1984), Hori y Osawa (1987), Hülsmann (1992), Irvine y John (1984), Karpov (1990), Karpovy Mylnikov (1989), Kendrick (1985), Kivic y Walne (1984), Knoll (1992), Kreier (1977-1978), Kreier y Baker (1991), Kristiansen y Andersen (1986), Krylov (1981), Krylov y Starobogatov (1980), Kuznicki y Walne (1993), Larsen y Patterson (1990), Larsson (1986), Lee y colaboradores (1985), Lee y Kugrens (1992), Leedale (1974, 1980), Leipe y colaboradores (1993), Leipe y Hausman (1993), Levine (1988),Lipscomb (1985, 1991), Lom (1990), Lom y Dyková (1992), Lynn (1981), Lynn y Corliss (1991), Margulis (1970, 1981, 1993), Margulis y colaboradores (1990), Margulis y colaboradores (1993), Margulis y colaboradores (1984), Mattox y Stewart (1984), Melkonian (1984), Melkonian y colaboradores (1991),Mishler y Churchill (1985), Moestrup (1982, 1991),Möhn (1984), Moss (1991), Müller (1992), Mylnikov (1991), O'Kelly (1992,1993a,b), O'Kelly y Floyd (1984), Olive (1975), Page y Blanton (1985), Page y Siemensma (1991), Parker (1982), Patterson (1989a,b), Patterson y Fenchel (1985), Patterson y Larsen (1991), Patterson y colaboradores (1989), Patterson y Soguin (1993), Patterson y Zöllfel (1991), Perkins (1991), Powers (1993), Preisig (1989), Preisig y colaboradores (1991), de Puytorac y colaboradores (1974, 1987, 1993),Ragan (1988), Ragan y Chapman (1978), Raikov (1982),Rothschild (1989), Rothschild y Heywood (1987),Round (1984), Round y colaboradores (1990), Schlegel (1991), Silva (1980), Sleigh (1989), Sluiman (1985), Small y Lynn (1985), Smith y Patterson (1986), Sogin (1991), Sogin y colaboradores (1989), Sprague (1977), Sprague y colaboradores (1992), Stewart y Mattox (1980),Tappan (1980),Taylor (1978, 1987), Van den Hoek y colaboradores (1993), Vickerman (1992), Vickermann y

colaboradores (1991), Vossbrinck y colaboradores (1987), Wainright y colaboradores (1993), Whittaker (1969, 1977), Whittaker y Margulis (1978), Woese (1987), Woese y colaboradores (1990), Wolters (1991).

La literatura original ha sido, nuevamente, indispensable para desarrollar la nomenclatura. Pero algunos trabajos exhaustivos merecen especial mención, Bütschli (1880-1889), Cavalier-Smith (1993c), Chétiennot-Dinet y colaboradores (1993), Copeland (1956), Karpov (1990), Krylov y Starobogatov (1980), Levine y colaboradores (1980), Poche (1913), de Puytorac y colaboradores (1987), y Silva (1980).

En la época “pre-protista” y antes de la llegada del uso generalizado del microscopio electrónico en el estudio de los microorganismos (“Era de la ultraestructura”: Corliss, 1974), no era muy difícil para los biólogos reconocer o clasificar los innumerables e importantes grupos de algas (“mini plantas”) y protozoarios (“mini animales”). Las algas eran, en su mayoría, organismos fotosintéticos, a menudo no móviles, principalmente unicelulares y filamentosas; los protozoarios eran principalmente fagótrofos, móviles y unicelulares. Las bases para la clasificación de los grupos de especies en niveles taxonómicos superiores incluían diferencias en los ciclos de vida, la pigmentación en el caso de las algas (ej. verde, roja, parda, parda-dorada) y la variación en los tipos y número de estructuras de locomoción (ej. pseudópodos, flagelos y cilios) y otros orgánulos especializados en el caso de los protozoarios. También se estudiaron caracteres ecológicos (ej. vida libre vs parásito, marino vs agua dulce, sésil vs libre nadador y tipos de nutrición). Los botánicos estudiaron las algas, mientras que los zoólogos estudiaron los protozoos.

Pocos años después del gran descubrimiento evolucionista de los procariotas (o su concepto) y eucariotas, comenzó a adoptarse la

“perspectiva protista” al momento de estudiar los eucariotas “inferiores” (véase el repaso histórico de Corliss 1986a). Por la misma fecha, la creciente aceptación de la Hipótesis de la endosimbiosis seriada explicaba los posibles orígenes endosimbióticos de los plastos y la mitocondria, ésta respondía algunas interrogantes antes inexplicables, al tiempo que surgían nuevas en relación a la evolución de los organismos poseedores de tales orgánulos.

Por mucho tiempo la mayoría de los botánicos ha aceptado el criterio tradicional para establecer las clasificaciones jerárquicas de sus divisiones, clases de algas y hongos “inferiores”, tomando como base a grandes autoridades del pasado como Agardh padre e hijo, Blochmann, Chodat, Dangeard, de Bary, Fritsch, Kjellman, Klebs, Kützing, Lamourux, Lemmermann, Lister, Luther, Pascher, Rabenhorst, Smith, West, Wettstein, Wille, Winter, y Zopf. Recomiendo consultar los sistemas ampliamente aceptados, aunque con pequeños cambios, adoptados en muchos libros de texto de botánica y ficología (ej. Bold y Wynne, 1985; van den Hoek y colaboradores, 1993) y también en numerosas monografías. Los zoólogos han hecho lo propio con respecto a los protozoarios, apoyándose en los trabajos de importantes autores como Alexeieff, Balbiani, Bütschli, Calkins, Cash, Cépède, Chatton, Deflandre, Doflein, Dogiel, Dujardin, Ehrenberg, Entz (padre e hijo), Grassé, Haeckel, Hartmann, Hertwig, Kahl, Kent, Kofoid, Kudo, Lankester, Laveran y Mesnil, Léger, Leuckart, O.F. y J. Müller, Penard, Prowazek, Schaudinn, Schewiakoff, Stein y Wenyon. Por ejemplo, vea los reconocidos y respetados volúmenes sobre protozoología de Grell (1973) y Kudo (1966).

En los últimos años la Sociedad de Protozoólogos ha creado un comité especial para producir sistemas “actualizados” de clasificación protozoaria: los reportes de Honingberg y colaboradores (1964) y Levine y colaboradores (1980). Los esquemas resultantes fueron, en varias oportunidades,

considerados confiables durante algunos años luego de su promulgación: por ejemplo, la popular "*Illustrated Guide to the Protozoa*" escrita por Lee y colaboradores (1985), avala en gran medida el Reporte de Levine. En muchas formas, estas clasificaciones aprobadas por consenso representan un avance en relación a sistemas anteriores. La Sociedad tiene un comité encargado de una revisión actualizada de las clasificaciones, aunque fui presidente del comité, este ensayo no debe ser, de ninguna manera, considerado el resultado de estas deliberaciones, en las cuales ya no participo. Asimismo, independientes de la Sociedad, de Puytorac y colaboradores (1987) y Sleight (1989) han utilizado en ediciones de sus renombrados textos sobre los protozoarios y otros protistas la clasificación taxonómica de su propia autoría, aunque ampliamente basada en los trabajos taxonómicos tomados de la literatura existente.

Además de estas clasificaciones anteriormente mencionadas que involucran a los protistas, el más sobresaliente y reciente intento por amalgamar estos organismos dentro de un mismo renglón taxonómico (por ejemplo, el Pro (to) cista) lo han hecho Margulis y sus colegas, comenzando por los trabajos de Whittaker (1969, 1977), Margulis (1974) y Whittaker y Margulis (1978) y terminando con un libro de Margulis y colaboradores (1990). Muchos expertos, incluyéndome, (ej. noten mi entusiasmo por la idea en Corliss 1984, 1986a, b, 1991 a) y numerosos profesores y escritores de textos han adoptado la idea de ver el mundo vivo como divisible taxonómicamente en cinco convenientes reinos, entre ellos el protista. A éste están asignados entre 27 y 45 filos, en reconocimiento de la gran diversidad encontrada entre sus numerosos miembros (hoy apoyada por cientos de observaciones ultraestructurales) (Barnes 1984; Corliss 1984; Karpov 1990; Margulis y Schwartz 1982, 1988). Otras propuestas dispersas de sistemas multirreino de los eucariotas no han reunido todos los taxones compuestos

únicamente de protistas en un solo reino (ver el informe vanguardista de Leedale 1974; Möhn 1984; y las críticas de Corliss 1986a y Lipscomb 1991).

Expertos en filogenética han hecho aportes invaluable a nuestro conocimiento sobre los orígenes probables de varias e importantes líneas de protistas, pero han estado renuentes (hasta la fecha) a sugerir grupos jerárquicos definitivos de los taxones de los principales ensamblajes de eucariotas que involucran especies de protistas (ej. Lipscomb 1991; Patterson 1988; Patterson y Sogin 1993). Por otro lado, Cavalier-Smith, especialista en biología celular y evolución, ha publicado una serie de reportes heurísticos durante los últimos doce años (ej. Cavalier Smith 1981, 1983, 1986, 1987, 1989b, 1991b, 1993 a-c) en los que ha presentado, audazmente, novedosos esquemas de clasificación eucariótica, en los que designa y clasifica todos los grupos importantes involucrados y generalmente distribuye los protistas entre todos sus varios reinos, menos el Reino Animalia.

De tal manera que, en los últimos veinte a treinta años, hemos tenido, primero un acercamiento a los macrosistemas convencionales de algas y protozoarios originalmente establecidos, principalmente sobre la base de datos morfológicos obtenidos a través del microscopio de luz. Posteriormente, fuimos testigos de la “revolución protista” y su énfasis en derribar las viejas barreras taxonómicas (usualmente rechazando los nombres formales, generalmente confusos y carentes de sentido: ej. “Phytoflagelatta” y “Zoomastigofora”) basándose en información ultraestructural y molecular mucho más precisa. Este enfoque protista integrado permeó tanto nuestro pensamiento que hubo un intenso y eufórico interés por agrupar a todos los protistas en un único reino (aunque con muchas líneas evolutivas separadas dentro de este gran ensamblaje), como se discutió anteriormente. Hoy en día, el criterio predominante entre los

principales científicos que investigan la protistología es que los eucariotas “inferiores” no pueden seguir estando restringidos a un reino taxonómico único, aunque aparte de Cavalier-Smith (1981 *et sequentes*), la excepción más notable, son cada vez menos científicos que lo han afirmado directamente y que han solucionado el problema de manera constructiva proponiendo clasificaciones jerárquicas explícitas para contener los múltiples reinos y filos atribuibles a todo el ensamblaje eucariótico.

De esta manera, un único reino Protista como tal debe ser enterrado, pero: ¡qué vivan los protistas en toda su espectacular diversidad!

### ***Principales grupos de eucariotas***

#### **Los reinos**

Aunque toda la información que deseamos está lejos de estar disponible, pudiese ser útil considerar que opción y que número de reinos representarían mejor los principales grupos de eucariotas, tal como se conocen hasta la fecha. Ciertamente, estudios evolutivos modernos han proporcionado datos suficientes para demostrar la gran diversidad filogenética de los protistas y garantizar así inequívocamente la muerte de un reino protista único. Además, la naturaleza de los varios grupos superiores de estos organismos deja claro lo que muchos hemos estado, en repetidas ocasiones, renuentes a admitir en el pasado, por ejemplo que algunos protistas están más estrechamente relacionados con los miembros de otros reinos o ensamblajes por largo tiempo aceptados (ej. Plantae, Fungi, Animalia) que entre ellos mismos.

Múltiples reinos de eucariotas han sido sugeridos en el pasado como se explica en páginas anteriores. Comúnmente se reconocen cuatro reinos, de los cuales los protistas han representado uno (excepto en los trabajos de trabajos de Cavalier-Smith quién algunos años antes anticipaba la muerte de

los Protistas: véase las referencias a sus importantes ensayos en páginas precedentes y también más adelante). La propuesta de Möhn (1984) de 16 reinos fue inusual, sólo los protistas comprendían 10 de ellos.

Si identificamos **reinos** dentro del gran grupo eucariótico y también entre los procariotas, entonces se debe encontrar un nombre de rango taxonómico aún más alto para estos dos “súper” ensamblajes. Existe cierta controversia sobre la apelación más apropiada; yo voy a emplear el término “**imperio**” sin sentimientos marcados en pro o en contra. De esta manera, los reinos descritos a continuación comprenden el imperio **EUCARIOTA**.

Aquí, como en las secciones siguientes, presentaré una clasificación de la forma convencional: nombrando los taxones (con autoría y fecha) y presentando un diagnóstico muy breve, una descripción o caracterización seguida de una mención a los más importantes sub taxones adoptados. Principalmente, estoy avalando los seis (número razonable) reinos eucarióticos de Cavalier-Smith (1989a): tres comprenden únicamente especies protistas, uno incluye muchas, otro tiene sólo unas pocas y su sexto reino, animalia, no tiene ninguna, según mi criterio. Se puede notar que la gran mayoría de protistas con características de algas o fotosintéticos, con las importantes excepciones de los euglénidos y los dinoflagelados, forman dos reinos, el chromista y el plantae; los protistas ampliamente heterotróficos o “protozoarios” dominan también dos reinos, el Archezoa y el Protozoa. Las especies mixotróficas se encuentran principalmente en el reino chromista (excepto, nuevamente, por numerosos miembros de los filos protozoarios euglenozoa y dinozoa). El único filo de protistas en el reino fungi está compuesto únicamente de formas osmotróficas; el reino Animalia heterotrófico, multicelular y multitejido se conoce por no tener especies de protistas.

Aquí se necesita una breve nota sobre la nomenclatura en cuanto a las autoridades encargadas de los nombres de los reinos, excepto en el (moderno) reino chromista. Le doy crédito a los estudiosos anteriores que utilizan los nombres, Archezoa, Protozoa, Plantae, Fungi y Animalia, aunque consciente de los cambios sustanciales en los conceptos, circunscripción y composición aplicados a estos grupos superiores de organismos eucariotas durante los últimos 100 a 240 años. En el caso del reino archezoa, difiero tanto de Cavalier-Smith como de otros científicos que le asignan la autoría a Haeckel quien, estoy convencido, ha sido malinterpretado con respecto al uso y concepto del término. En cuanto al reino protozoa, le atribuyo a Goldfuss el nombre y concepto general, tal y como convencionalmente se hizo. Finalmente, en el caso de los “tres grandes” ensamblajes eucarióticos multicelulares “superiores” hago honor a Linnaeus con todos los nombres (a partir de 1753), aunque las plantas se encontraban originalmente incluidas dentro del reino **VEGETABILIA**.

Evidentemente, mucho ha ocurrido a nivel taxonómico y nomenclatural en un período de 10 años desde mi último intento por revisar el estatus superior de los protistas (Corliss 1984). Sin embargo, como se esclarecerá al darle un rápido vistazo a la clasificación de los 34 filos y 83 clases detallada en las páginas siguientes (ver Tabla 1), la mayoría de mis 18 “ensamblajes suprafiléticos” propuestos anteriormente y muchos de los 45 filos, sugeridos en ese entonces, han sobrevivido de una forma o en un nivel u otro. No obstante, se han hecho cambios e interpretaciones importantes que constituyen un indicador del impacto de los nuevos datos sobre las interrelaciones filogenéticas entre los diversos grupos de protistas y, a su vez, sobre su macrosistemática. En el presente informe se dispone de mucha más información- y considerablemente más extensa-incluyendo un **ÍNDICE** útil de los nombres taxonómicos.

Tabla 1

---

La asignación taxonómica de 34 filos y 83 clases de protistas a reinos del imperio **EUCARIOTA**

---

Reino I. **ARCHEZOA** Haeckel, 1984

Filo 1. **ARCHAMOEBAE** Cavalier-Smith, 1983

Clase **Pelobiontea** Page, 1976

Filo 2. **METAMONADA** Grassé, 1952

Clase (1) **Trepomonadea** Cavalier-Smith, 1993

Clase (2) **Retortamonadea** Grassé, 1952

Clase (3) **Oxymonadea** Grassé, 1952

Filo 3. **MICROSPORA** Sprague, 1977

Clase (1) **Rudimicrosporea** Sprague, 1977

Clase (2) **Microsporea** Delphy, 1963

Reino II. **PROTOZOA** Goldfuss, 1818

Filo 1. **PERCOLOZOA** Cavalier-Smith, 1991

Clase (1) **Percolomonadea** Cavalier-Smith, 1993

Clase (2) **Heterolobosea** Page & Blanton, 1985

Clase (3) **Lyromonadea** Cavalier-Smith, 1993

Clase (4) **Pseudociliatea** Corliss & Lipscomb, 1982

Filo 2. **PARABASALA** Honigberg, 1973

Clase (1) **Trichomonadea** Kirby, 1947

Clase (2) **Hypermastigotea** Grassi & Foà, 1911

Filo 3. **EUGLENOZOA** Cavalier-Smith, 1981

Clase (1) **Diplonematea** Cavalier-Smith, 1993

Clase (2) **Euglenoidea** Bütschli, 1884

Clase (3) **Kinetoplastidea** Honigberg, 1963

Filo 4. **OPALOOA** Cavalier-Smith, 1991

Clase (1) **Proterozoea** Cavalier-Smith, 1981

Clase (2) **Opalinatea** Wenyon, 1926

Clase (3) **Kinetomonadea** Cavalier-Smith, 1993

Clase (4) **Hemimastigophorea** Foissner y colaboradores, 1988

Filo 5. **MYCETOZOA** de Bary, 1859

Clase (1) **Protostealea** Olive & Stoianovitch, 1966

Clase (2) **Myxogastrea** Fries, 1829

Clase (3) **Dictyostealea** Lister, 1909

Filo 6 **CHOANOZOA** Cavalier-Smith, 1989

Clase **Choanoflagellatea** Kent, 1980

Filo 7. **DINOZOA** Cavalier- Smith, 1981

Clase (1) **Protalveolatea** Cavalier-Smith, 1991

Clase (2) **Dinoflagellatea** Bütschli, 1885

Filo 8. **CILIOPHORA** Doflein, 1901

Clase (1) **Karyorelictea** Corliss, 1974

Clase (2) **Polyhymenophorea** Jankowski, 1967

(=**Heterotrichea** Stein, 1859

+ **Spirotrichea** Bütschli, 1889)

Clase (3) **Colpodea** Small & Lynn, 1981

Clase (4) **Phyllopharyngea** de Puytorac y colaboradores 1974

Clase (5) **Nassophorea** Small & Lynn, 1981

Clase (6) **Oligohymenophorea** de Puytorac y colaboradores, 1974

Clase (7) **Prostomatea** Schewiakoff, 1896

Clase (8) **Litostomatea** Small & Lynn, 1981

Filo 9. **APICOMPLEXA** Levine, 1970

Clase (1) **Perkinsidea** Levine, 1978

Clase (2) **Gregarinidea** Dufour, 1828

Clase (3) **Coccidea** Leuckart, 1879

Clase (4) **Haematozoa** Vivier, 1982

Filo 10. **RHIZÓPODA** von Siebold, 1845

Clase (1) **Lobosea** Carpenter, 1861

Clase (2) **Entamoebidea** Cavalier-Smith, 1991

Clase (3) **Filosea** Leidy, 1879

Clase (4) **Granuloreticulosea** de Saedeleer, 1934

(=principalmente **Foraminifera** d'Orbigny, 1826))

Clase (5) **Xenophyophorea** Schulze, 1904

Filo 11. **HELIOZOA** Haeckel, 1886

Clase (1) **Actinophryidea** Hartmann, 1913

Clase (2) **Centroheliidea** Kühn, 1926

Clase (3) **Desmothoracidea** Hertwig & Lesser, 1874

Clase (4) **Taxopodea** Fol, 1883

Filo 12. **RADIOZOA** Cavalier-Smith, 1987

Subfilo -1- **ACANTHARIA** Haeckel, 1881

Clase **Acantharea** Haeckel, 1881

Subfilo 2 **RADIOLARIA** J. Müller, 1858

Clase (1) **Polycystinea** Ehrenberg, 1838

Clase (2) **Phaeodarea** Haeckel, 1879

Filo 13. **MYXOXOA** Grassé, 1970

Clase **Myxosporea** Bütschli, 1881

Filo 14. **ASCETOSPORA** Sprague, 1978

Clase **Haplosporidea** Caullery & Mesnil, 1899

Reino III. **CHROMISTA** Cavalier-Smith, 1981

Subreino (I) **HETEROKONTA** Luther, 1899

Filo 1. **BICOSOECAE** Cavalier-Smith, 1989

Clase **Bicoscoecidea** Grassé & Deflandre, 1952

Filo 2. **LABYRINTHOMORFA** Page en Levine y colaboradores, 1980

Clase (1) **Labyrinthulea** Cienkowski, 1867

Clase (2) **Traustochytriacea** Sparrow, 1943

Filo 3. **DICTYOCHAE** Haeckel, 1894

Clase (1) **Silicoflagellatea** Borgert, 1891

Clase (2) **Pedinellea** Kristiansen, 1990

Filo 4. **RAPHIDOPHYTA** Chadeffaud, 1950

Clase **Raphinomonadea** Chadeffaud, 1950

Filo 5. **PHAEOPHYTA** Wettstein, 1901

Clase (1) **Phaeophyceae** Kjellman, 1891

Clase (2) **Chrysophyceae** Pascher, 1914

Clase (3) **Synurophyceae** Andersen, 1987

Clase (4) **Pelagophyceae** Andersen & Saunders, 1993

Clase (5) **Eustigmatophyceae** Hibberd & Leedale, 1970

Clase (6) **Xanthophyceae** Allorge en Fritsch, 1935

Filo 6. **DIATOMAE** Agardh, 1824

Clase (1) **Coscinodiscophyceae** Round & Crawford, 1990

Clase (2) **Fragilariophyceae** Round, 1990

Clase (3) **Bacillariophyceae** Haeckel, 1878

Filo 7. **PSEUDOFUNGI** Cavalier-Smith, 1986

Clase (1) **Oomycetes** Winter en Rabenhorst, 1879

Clase (2) **Hyphochytriomycetes** Sparrow, 1959

Subreino (II) **HAPTOPHYTA** Christensen, 1962

Filo **HAPTOMONADA** Cavalier-Smith, 1989

Clase (1) **Pavlovea** Cavalier-Smith, 1986

Clase (2) **Patelliferea** Cavalier-Smith, 1993

Subreino (III) **CRYPTOPHYTA** Pascher, 1914

Filo **CRYPTOMONADA** Ehrenberg, 1838

Clase (1) **Goniomonadea** Cavalier-Smith, 1993

Clase (2) **Cryptomonadea** Stein, 1878

Subreino (IV) **CHLORARACHNIOPHYTA**

Hibberd & Norris, 1984

Clase **Chlorarachniophyceae** Hibberd & Norris, 1984

Reino IV. **PLANTAE** Linnaeus, 1753

Subreino (I) **VIRIDIPLANTAE** Cavalier-Smith, 1981

Filo 1. **PRASINOPHYTA** Christensen, 1962

Clase (1) **Pedinophyceae** Moestrup, 1991

Clase (2) **Prasinophyceae** Christensen, 1962

Filo 2. **CHLOROPHYTA** Pascher, 1914

Clase **Chlorophyceae** Wille en Warming, 1884

Filo 3. **ULVOPHYTA** Stewart & Mattox, 1978

Clase **Ulvophyceae** Stewart & Mattox, 1978

Filo 4. **CHAROPHYTA** Rabenhorst, 1863

Clase (1) **Charophyceae** Rabenhorst, 1863

Clase (2) **Conjugatophyceae** Engler, 1892

Subreino (II) **BILIPHYTA** Cavalier-Smith, 1981

Filo 1. **RHODOPHYTA** Rabenhorst, 1863

Clase (1) **Bangiophyceae** Wettstein, 1901

Clase (2) **Florideophyceae** Warming, 1884

Filo 2. **GLAUCOPHYTA** Bohlin, 1901

Clase **Glaucophyceae** Bohlin, 1901

Reino V **FUNGI** Linnaeus, 1753

Filo **CHYTRIDIOMYCOTA** Sparrow, 1959

Clase **Chytridiomycetes** Sparrow, 1959

Reino VI **ANIMALIA** Linnaeus, 1753

(sin taxones protistas)

**Imperio EUCARIOTA**

**Reino I. ARCHEZOA Haeckel, 1894**

Protistas unicelulares, que (supuestamente) carecían originalmente de mitocondria, poseen plastos, los típicos cuerpos de Golgi, hidrogenosomas y peroxisomas, también manifiestan varios rasgos de los procariotas en sus ribosomas y en sus ARNr. La energía se produce por glucólisis anaeróbica. Las especies de este reino son ameboideas o flageladas (con pocos flagelos) o no tienen medios de locomoción independiente. Algunos son de vida libre, en su mayoría simbioses en variedad de huéspedes y pequeños o muy pequeños. El grupo completo es posiblemente polifilético, aunque algunos expertos le añadirían también los parabasídeos protozoarios.

Comprende tres filos y varias clases y órdenes.

## **Reino II. PROTOZOA Goldfuss, 1818**

Protistas predominantemente unicelulares, plasmodiales o fagotróficos coloniales, carentes de color, sin paredes en el estado trófico. Las especies incluidas en este reino que son capaces de hacer fotosíntesis (algunas mixotróficas) típicamente tienen cloroplastos citosólicos con tilacoides apilados, carecen de almidón y están generalmente recubiertos por tres membranas. Casi universalmente (excepto en pocas y notables excepciones) presentan cresta mitocondrial tubular (cuando no se presentan, éstas son remplazadas por hidrogenosomas) presencia de cuerpos de Golgi y peroxisomas. Si hay presencia de mastigonemas flagelares, éstos nunca son rígidos y tubulares. Numerosas especies de vida libre (usualmente de movilidad independiente), simbióticas y comúnmente microscópicas. Como supuesto antecesor de los cuatro reinos siguientes, el protozoario –como era de esperarse- demuestra la mayor diversidad genética, morfológica y fisiológica de todos los reinos. Aunque todavía es extenso, y muy probablemente parafilético, el ensamblaje representa un refinamiento taxonómico sobre el ya conocido “filo protozoa”.

Comprende numerosos filos, clases y órdenes.

### **Reino III. CHROMISTA Cavalier-Smith, 1981**

Predominantemente protistas unicelulares, filamentosos o fototróficos coloniales. Los cloroplastos, ubicados en el lumen del retículo endoplasmático rugoso, carecen de almidón y ficobilisomas, poseen una envoltura de membrana doble dentro de la membrana periplástica (todo dentro del RE rugoso o en ocasiones liso). Casi siempre están presentes la mitocondria (generalmente con cresta tubular), los cuerpos de Golgi y los peroxisomas. Cuando hay flagelos presentes, al menos uno posee mastigonemas o filamentos flagelares rígidos, tubulares y usualmente tripartitos (la excepción más notable son las haptofitas). La poca cantidad de especies sin plastos comparten otras características en común con la mayoría de las formas adoptadas en este reino. Generalmente son individuos de vida libre (aunque algunos grupos no tienen independencia móvil) y muchos otros son microscópicos con algunas excepciones (ej. el alga parda).

Comprende muchos filos con numerosas clases y órdenes.

### **Reino IV. PLANTAE Linnaeus, 1753**

Protistas unicelulares, coloniales o fototróficos multicelulares y eucariotas “superiores” multicelulares y fotosintéticos, todos típicamente (pero no universalmente) de paredes celulares con células en estados tróficos. Los plastos citosólicos, envueltos por dos membranas, generalmente contienen almidón o ficobilisomas. Siempre están presente la mitocondria (con cresta aplanada) los cuerpos de Golgi y los peroxisomas. Las especies verdes tienen tilacoides apilados con clorofilas *a* y *b*; las algas rojas, sin flagelo, tienen tilacoides únicos no apilados cubiertos de ficobilisomas con almidón citosólico. Predominantemente de vida libre y no móviles en los estados

tróficos. Las plantas “superiores”, comúnmente macroscópicas, se desarrollan a partir de embriones y son en su mayoría terrestres y de formas vasculares con alternancia de las generaciones haploides y diploides.

Comprenden muchos filos y un número considerable de clases y órdenes.

### **Reino V. FUNGI Linnaeus, 1753**

Organismos eucarióticos sin plastos o fagotrofia (en su lugar realizan la obtención de los nutrientes por vía absorbente u osmotrófica), poseen paredes celulares que contienen quitina y  $\beta$  glucanos. Casi siempre presentan mitocondrias (con crestas aplanadas) y peroxisomas; cuerpos de Golgi o cisternas individuales. Contiene un filo de protistas unicelulares flagelados (ocasionalmente filamentosos); todos los grupos supra-protistas tienen micelas multicelulares compuestas por hifas y no poseen pseudópodos, flagelos ni centriolos. Muchas especies son simbióticas y también muchas de vida libre, siendo estas últimas macroscópicas.

Contienen cuatro filos, sólo uno de éstos compuestos por protistas.

### **Reino VI. Animalia Linnaeus, 1753**

Eucariotas multicelulares, no fotosintéticos, usualmente fagotróficos que exhiben una organización de cuerpos triploblásticos con tejido conjuntivo colagenoso en medio de dos epitelios disímiles. Siempre presentan mitocondrias (con crestas aplanadas o en ocasiones tubulares), cuerpos de Golgi y peroxisomas. Múltiples sistemas de tejidos y órganos usualmente con un desarrollo embriológico complejo durante la ontogenia. Estos organismos son comúnmente macroscópicos. La mayoría de vida libre y móvil, pero con algunos grupos simbióticos que se nutren por osmotrofia.

Contienen numerosos filos, clases y órdenes, ninguno de éstos incluye ningún protista.

## Los filios y sus principales taxones inferiores

En los últimos años el **filio** (**división**, en el caso de las algas) ha sido el principal rango taxonómico superior en considerar tanto la filogenia como la sistemática de protistas, hecho que corroboran los muchos ensayos de la literatura (véase revisiones de Corliss 1984,1986a, 1993). También está ampliamente aceptado el gran número de filios de estos eucariotas “inferiores” debido a su gran diversidad morfológica y genética.

En vista de la, relativamente, poca información molecular los protistólogos y cladistas enfrentan un difícil problema, no sólo para identificar estos filios (o juzgar cual rango es el apropiado) sino para interrelacionarlos filogenéticamente con el “árbol” protista *sensu lato*. Por otra parte, algunos biólogos especialistas en evolución sienten la necesidad de reunir estos grupos en ensamblajes aún muy superiores (ej. superfilios, infra y subreinos y reinos) y también de subdividirlos despiadadamente en rangos inferiores, interponiendo entre filios y clases, rangos como sub e infrafilio y superclases (sin mencionar también los taxones intermedios en niveles ordinales, familiares y genéricos). Puedo entender el razonamiento detrás de estas prácticas que permite al usuario de los esquemas resultantes apreciar el agrupamiento de ciertos taxones que comparten caracteres clave. Sin embargo, en mi opinión para el usuario general, el maestro, el estudiante y la persona interesada en tener una clasificación útil en el tratamiento de la información, muchos detalles pueden ser un inconveniente. Así mismo, la introducción de rangos intermedios usualmente implica nuevos nombres que saturan la memoria de los usuarios no especialistas. Por esta razón, en el presente manejo de los protistas estoy omitiendo las referencias a muchos de los rangos “intermedios” empleados, por ejemplo, en los trabajos más extensos de Cavalier-Smith (ej. 1993c).

En la medida de lo posible he adoptado nombres filéticos conocidos en la literatura siempre que la composición y el rango de los taxones no hayan sido cambiados drásticamente con el paso del tiempo (véase **DISCUSIÓN**). Con respecto a la ortografía de los nombres de los filos protistas, especialmente los sufijos y prefijos, he tratado una vez más de mantener las formas tradicionales de las palabras. En particular he conservado la terminación “a” para el filo/división (raras veces “-ae” y una vez “-i”) durante tanto tiempo utilizada en la literatura taxonómica tanto de la botánica como de la zoología. Para las clases he utilizado los sufijos tradicionales protozoológicos y botánicos “-ae” y “-phyceae” (ocasionalmente “-cetes”); y para las subclases el sufijo “-ia”. Mis órdenes terminan en “-ida”, pero para ahorrar espacio no se incluyen muchas órdenes en las páginas siguientes.

Como una guía para los lectores de distintas áreas con respecto a la sistemática protistológica de alto nivel, los nombres de un número considerado de géneros representativos conocidos (además de algunos nuevos que han surgido durante los últimos años) se presentan bajo taxones de menor rango enumerados en un filo específico. El **ÍNDICE** servirá como una guía práctica para ubicar las páginas de estos nombres genéricos.

Mi organización de filos dentro de un reino es básicamente (así debía ser) filogenética. Un orden alfabético sería de poco valor. Por otra parte, para compensar nuestra ignorancia de las “verdaderas” interrelaciones evolutivas, se requiere en varias instancias una medida de “conjeturas instruidas” (¿especulación sana?). Con mucha frecuencia se presentan breves comentarios cuando surgen situaciones polémicas, de lo contrario, el lector es referido a la sección **DISCUSIÓN** para consideraciones más extensas de los principales problemas evolutivos o taxonómicos.

La Tabla 1 proporciona al lector un práctico resumen de la clasificación presentada en este ensayo.

## **Filos de Reino ARCHEZOA**

Además de los tres filos muy dispares descritos a continuación, algunos estudiosos han sugerido también la inclusión aquí de los flagelados parabasálidos (considerados en este trabajo como el segundo filo del reino **PROTOZOA**) y de la familia Entamoebidae (incluida en una clase del filo protozoario **Rhizopoda**). Otros taxónomos más conservadores opinan que todo este reino debería estar incluido en el reino **PROTOZOA**.

### Filo 1. **ARCHAMOEBAE** Cavalier-Smith, 1983

Protistas ameboideos o amoflagelados (generalmente de flagelo simple con muy poca movilidad) con características del reino archezoa, aunque la supuesta presencia del ribosoma 70s no está aún confirmada. Organismo microaeróbico con bacteria simbiótica, de vida libre, principalmente de agua dulce.

#### Clase **Pelobiontea** Page, 1976

Sinónimo **Karyoblastea** Margulis, 1974 p.p

Clase simple con caracteres de filo. Dos órdenes reconocidas por algunos expertos: *Mastigamoebida* Frenzel, 1892; y *Phreatamoebida* Cavalier-Smith, 1991, esta última únicamente para el género *Phreatamoeba*.

*Mastigamoeba, Mastigella, Mastigina, Pelomyxa, Phreatamoeba.*

### Filo 2. **METAMONADA** Grassé, 1952

Protistas de dos, cuatro, ocho (o a veces más) flagelos, principalmente especies simbióticas con caracteres del reino archezoa incluyendo el

ribosoma 70s y 16 ARNr (ej. Giardia). Algunos son de vida libre, en su mayoría simbioses intestinales de varios huéspedes. Los parabasídeos (véase segundo filo del reino Protozoa) están, tentativamente, excluidos del presente filo.

Clase (1) **Trepomonadea** Cavalier-Smith, 1993

Uno o dos cariomastigotes, cada uno posee de 1 a 4 flagelos; carente de axostilos contráctiles; presentan un aparato citostomal citofaríngeo; pocos microtúbulos corticales en la superficie celular. De vida libre o simbióticos.

Orden 1. Diplomonadida Wenyon, 1926

*Brugerolleia, Giardia, Hexamita, Octomitus, Spironucleus, Trepomonas, Trigonomonas.*

Orden 2. Enteromonadida Brugerolle, 1975

*Caviomonas, Enteromonas, Trimitus*

Clase (2) **Retortamonadea** Grassé, 1952

Generalmente con las mismas características de la primera clase (arriba), pero con microtúbulos corticales sobre toda la superficie del cuerpo. Principalmente simbioses intestinales (ej. de insectos y mamíferos). Orden simple.

Orden Retortamonadida Grassé, 1952

*Chilomastix, Retortamonas*

Clase (3) **Oxymonadea** Grassé, 1952

Uno o más cariomastigotes, cada uno con 4 flagelos; pares flagelares de cuerpos basales conectados por un paraxóstilo paracrystalino en el que están insertadas terminaciones anteriores de microtúbulos axostilares; axóstilos típicamente contráctiles; carentes de citofaringe. Simbioses intestinales de insectos. Orden simple.

Orden Oxymonadida Grassé, 1952

*Monocercomonoides, Notila, Oxymonas, Pyrsonympha, Saccinobaculus.*

Filo 3. **MICROSPORA** Sprague, 1977

Simbiontes diminutos, unicelulares e intracelulares obligados con características del reino (incluyendo ribosoma 70s); esporoplasma mono o binucleado; estado flagelado en el ciclo de vida; cuerpos de Golgi subdesarrollados; esporas resistentes compuestas de extrusomas complejos con tubo y capa polar; una capa de la gruesa pared de la espora contiene quitina. Las células son comúnmente variadas pudiendo ser huéspedes de agua dulce, marina o terrestres; principalmente artrópodos (insectos especialmente) y peces, pero incluye también otros protistas. Desafortunadamente, el nombre del filo es idéntico al nombre genérico de un protista de alga verde en el reino plantae.

Clase (1) **Rudimicrosporea** Sprague, 1977

Aparato de extrusión rudimentario con un grueso tubo polar sin espiral (manubroide) y sin polaroplasto ni vacuola posterior. Orden simple.

Orden Metchnikovellida Vivier, 1975

*Amphiacanta, Desportesis, Metchnikovella*

Clase (2) **Microsporea** Delphy, 1963

Complejo aparato de extrusión con tubo polar enrollado y presencia de polaroplasto y vacuola posterior. El segundo orden comprende muchas especies.

Orden 1. Minisporida Sprague, 1972

*Burkea, Buxtehudea, Chytridiopsis, Hessea*

Orden 2. Microsporida Balbiani, 1882

*Culicospora, Encephalitozoon, Endoreticulatus, Enterocytozoon, Glugea,, Gurleya, Loma, Microfilum, Mrazekia, Nosema, Perezia, Pleistophora,*

*Spraguea, Stempelina, Tardivesicula, Telomyxa, Thelohania, Tricornia, Tuzetia, Unikaryon, Vairimorpha*

## **Filos del Reino PROTOZOA**

### Filo 1. **PERCOLOZOA** Cavalier-Smith 1991

Protozoarios unicelulares sin pigmentación que se supone carecían originalmente de cuerpos de Golgi; presentan usualmente peroxisomas, mitocondrias o, en contadas ocasiones, hidrogenosomas; cresta mitocondrial plana, alguna veces discoidal, atípico de este reino. Presencia de flagelos, entre 1 y 4 (a veces más), sin mastigonemas. Algunas especies son ameboflageladas, muchas de ellas nunca presentan flagelos y viven en hábitats de agua dulce o marina.

#### Clase (1) **Percolomonadea** Cavalier-Smith, 1993

Formas no ameboideas, cuadriflageladas; ausencia de radículas estriadas. Posee las características más primitivas de los filos y comprende sólo un género simple. Las especies de esta clase han sido asignadas, por autores anteriores, a la clase siguiente que es mucho más amplia.

*Percolomonas*

#### Clase (2) **Heterobolosea** Page & Blanton, 1985

Forma trófica ameboidea monopodial; estado flagelado transitorio aunque algunas veces carece de flagelos; presencia de radículas estriadas; estrecha asociación entre el retículo endoplasmático rugoso y la mitocondria. En el primer orden se presentan cuerpos fructíferos y ausencia de éstos en el segundo. No está claro si el género *Fonticula* está presente aquí o en el filo Rhizopoda.

#### Orden 1. Acrasida Schröter, 1886

*Acrasis, Pocheina*

Orden 2: Schizopyrenida Singh, 1952

*Adelphamoeba, Gruberrela, Heteramoeba, Naegleria, Paratetramitus, Pernina, Pseudovahlkampfia, Singhamoeba, Tetramastigamoeba, Tetramitus, Vahlkampfia*

Clase (3) **Lyromonadea** Cavalier-Smith, 1993

Miembros flagelados anaeróbicos con hidrogenosomas y sin peroxisomas; estructura de microtúbulos afilados; dos pares de flagelos anteriores con entre uno y cuatro núcleos. Dos géneros solamente.

*Lyromonas, Psalteriomonas*

Clase (4) **Pseudociliatea** Corliss & Lipscomb, 1982

Formas multiflageladas, multinucleadas con mitocondria (con cresta discoidal rígida) y peroxisomas. Género simple con varias especies. Algunos autores han incluido estos protistas dentro del filo Euglenozoa (abajo).

*Stephanopogon*

Filo 2. **PARABASALA** Honigberg, 1973

Organismos flagelados unicelulares, casi exclusivamente simbióticos con sistema mastigonte, usualmente, con múltiples flagelos y uno o más núcleos; ribosoma 70s; sin mitocondria pero con hidrogenosomas en envoltura doble; característico aparato de cuerpo parabasálico complejo (cuerpo de Golgi). Amplia gama de huéspedes, incluyendo humanos, pero también muchas especies de termitas y cucarachas de la madera. Algunos autores ubican este filo en el reino Archezoa.

Clase (1) **Trichomonadea**

Comúnmente consta de 4 a 6 flagelos; cada mastigonte tiene un axóstilo peltado no contráctil (excepto uno); el género *Dientamoeba* presenta forma trófica y permanentemente ameboidea sin flagelos.

Orden Trichomonadida Kirby, 1947

*Bullanympha, Calonympha, Devescovina, Dientamoeba, Ditrichomonas, Hexamastix, Histomonas, Monocercomonas, Pseudotriconomonas, Snyderella, Trichomonas.*

Clase (2) **Hypermastigotea** Grassi & Foà, 1911

Sistema mastigonte con numerosos flagelos y múltiples cuerpos de Golgi; usualmente los cuerpos parabasales están ordenados por apretadas hileras longitudinales y espirales; poseen núcleo simple.

Orden 1. Lophomonadida Light, 1927

*Joenia, Lophomonas, Mesojoenia, Microjoenia*

Orden 2. Trichonymphida Poche, 1913

*Barbulanympha, Deltotrichonympha, Holomastigotoides, Hoplonympha, Kafoidia, Macrospironympha, Spirotrichonympha, Teranympha, Triconympha*

Filo 3. **EUGLENOZOA** Cavalier-Smith, 1981

Formas con 1 a 4 flagelos, vástagos paraxiales y mastigonemas no tubulares; presencia de peroxisomas y crestas mitocondriales discoidales, siendo estas últimas atípicas de este reino; corteza reforzada por un citoesqueleto de microtúbulos; cuerpos de Golgi bien desarrollados; división nuclear con presencia constante de nucléolos; formas de agua dulce y vida libre, pero también existe una importante presencia de especies simbióticas (ej. parásitos de sangre humana); algunas especies son fotosintéticas con cloroplastos en el citosol y clorofilas *a* y *b* envueltas en tres membranas, pero carentes de almidón. Ahora aparecen tres clases en el filo 1, Percolozoa, y posiblemente una cuarta clase, *Pseudociliata*. También es posible que se localice una quinta clase, *Hemimastigophorea*, tentativamente en el filo 4, Opalozoa (más adelante). Las bodonidas más los tripanosomátidas

podrían separarse taxonómicamente de los euglénidos y clasificarse correctamente en el nivel subfiló.

Clase (2) **Diplonematea** Cavalier-Smith, 1993

Esta clase presenta organismos fagotróficos flagelados (dos flagelos iguales) carentes de cloroplastos, láminas peliculares, cinetoplastos y vástagos paraxiales. También presenta crestas mitocondriales lamelares, aparato nutricional con aspas y dos vástagos de soporte. Género simple.

*Diplonema* (sinónimo *Isonema*)

Clase (2) **Euglenoidea** Bütschli, 1884

Formas unicelulares o coloniales, biflageladas (a veces con más flagelos); fagotróficas, fotosintéticas (con sustancia de reserva de paramilo), osmotróficas o mixotróficas; todas las especies pigmentadas poseen un estigma (ocelo) que contiene derivados de betacaroteno y otros pigmentos carotenoides. Numerosas especies. La ubicación taxonómica exacta dentro de la clase de varias especies simbióticas de copépodos (especialmente miembros de este género de dudosa validez como, *Conradinema*, *Paradistigma*, *Parastasia* y otros) debe esperar estudios futuros.

Orden 1 Euglenida Bütschli, 1884

*Astasia*, *Colacium*, *Distigma*, *Euglena*, *Eutreptia*, *Khawkinea*, *Phacus*, *Trachelomonas*.

Orden 2: Euglenamorphida Leedale, 1967

*Euglenamorphia*, *Hegneria*

Orden 3. Rhabdonematida Leedale, 1967

*Menoidium*, *Rhabdomonas*.

Orden 4. Heteronematida Leedale, 1967

*Entosiphon*, *Heteronema*, *Peranema*, *Petalomonas*, *Ploetia*, *Sphenomonas*.

### Clase (3) **Kinetoplastidea** Honigberg, 1963

Flagelados pequeños e incoloros con presencia de 1 ó 2 flagelos (que surgen a partir de una cavidad y que poseen vástagos paraxiales) y cinetoplastos característicos (paquete concentrado de ADN) dentro de una única mitocondria que se extiende a lo largo del cuerpo; presencia de numerosos peroxisomas (conocidos como glicosomas). Organismos de simbiosis o de vida libre. Los simbiosis incluyen parásitos de la sangre, altamente patógenos, que presentan ciclos de vida complejos incluyendo muchas veces dos hospedadores.

#### Orden 1. Bodonida Hollande, 1952

*Bodo*, *Cephalothamnium*, *Cryptobia*, *Ichthyobodo*, *Procryptobia*, *Rhynchomonas*

#### Orden 2. Trypanosomatida Kent, 1880

*Blastocrithidia*, *Crithidia*, *Endotrypanum*, *Herpetomonas*, *Leishmania*, *Leptomonas*, *Phytomonas*, *Trypanosoma*

### Filo 4. **OPALOOA** Cavalier- Smith

Protozoarios predominantemente pequeños, de vida libre, unicelulares, mononucleados, biflagelados con cresta mitocondrial tubular y carentes de cloroplastos, alvéolo cortical y mastigonemas tubulares rígidos. Pudiera ser un ensamblaje parafilético, pero muchas de sus especies no han sido bien estudiadas todavía utilizando técnicas modernas. Cavalier-Smith (1993b, c) le asigna a este filo alrededor de 20 pequeñas órdenes, muchas de ellas nuevas, aunque sólo unas pocas son mencionadas más adelante. Entre los grupos más problemáticos de este filo, la mayoría en mi clase 1, están varios proteomyxideas *s.l.* *Ebria*, *Phagodinium*, *Phagomyxa* y el *Nephromyces* fungoso.

### Clase (1) **Proterozoea** Cavalier-Smith, 1981

Generalmente con caracteres de filo; pocas veces poseen crestas mitocondriales aplanadas; pocos grupos poseen formas simbióticas. Pueden pertenecer a esta clase muchos organismos diminutos, marinos y de vida libre poco estudiada, de agua dulce y flagelados rastreros o ameboflagelados (algunos se incluyen en las listas tentativas explicadas más adelante).

Orden 1: Heteromitida Cavalier-Smith, 1993

*Amastigomonas, Anisomonas, Apusomonas, Cercomonas, Diphyllaea, Discocelis, Heteromita, Jakoba, Leucodictyon, Massisteria, Proteromonas, Pseudospora, Thaumatomastix.*

Orden 2. Cyathobodonida Cavalier-Smith, 1993

*Cyathobodo, Kathablepharis, Leucocryptos, Phalansterium, Platychilomonas, Pseudodendromonas, Spongomonas.*

Orden 3. Plasmodiophorida Cook, 1928 (¿o habría que dar crédito a Zopf, 1885 por este nombre?)

*Octomyxa, Plasmodiophora, Polymyxa, Sorodiscus, Spongospora, Tetramyxa, Woronina*

Clase (2) **Opalinatea** Wenyon, 1926

(Sinónimos **Protociliata** Metcalf, 1918, **Paraflagelatta** Corliss, 1955, **Slopalinida** Patterson, 1986 p.p)

Cuatro (en el primer orden) o más flagelos, filas apicales o dispuestas de forma oblicua y longitudinal; típicamente uno (primera orden), dos o más núcleos; sin peroxisomas; de nutrición osmotrófica; todas las especies son simbióticas, principalmente endocomensales de hospedadores anfibios. Aunque no todos los miembros están mencionados aquí, las diferencias entre los de la primera y segunda orden pueden requerir mayor separación taxonómica en el futuro. En cambio, toda la clase es atípica de este filo, principalmente el reciente taxón de Patterson (1986 a), *Slopalinida*, también denominada *Proteromonas* y que clasifiqué en la clase anterior, **Proterozoea**.

Orden 1. Karotomorphida Cavalier-Smith, 1993

*Karotomorpha*

Orden 2. Opalinida Poche, 1913

*Cepedea, Opalina, Protoopalina, Protozelleriella, Zelleriela*

Clase (3) **Kinetomonadea** Cavalier-Smith, 1993

Formas mononucleadas de vida libre con dos o cuatro flagelos, peroxisomas y extrusomas únicos (cinetocistos); cresta mitocondrial plana o con túbulos ramificados; algunas especies con axonemas axopodiales nucleados por medio de un axoplasto asociado a unos centriolos excepcionalmente largos. En esta clase se encuentran posiblemente muchas órdenes que incluyen algunos de los “helioflagelados” de la literatura.

*Ancyromonas, Dimorpha, Heliomonas, Histiona, Reclinomonas, Tetradimorpha*

Clase (4) **Hemimastigophorea** Foissner, Blatteree & Foissner, 1988

Protistas pequeños, incoloros, multiflagelados, fagotróficos (sin citostoma permanente) con “infraciliatura” característica de los ciliados; cresta mitocondrial sacular-tubular; sin vástagos paraxiales ni mastigonemas; dos microtúbulos que poseen láminas peliculares; extrusomas complejos. Se encuentran principalmente en el suelo. Algunos autores consideran que esta clase podría ser un filo aparte que estaría más cercano al filo Euglenozoa (arriba). Orden único, tres géneros.

Orden Hemimastigida Foissner y colaboradores, 1988

*Hemimastix, Spironema, Stereonema*

Filo 5. **MYCETOZOA** de Bary, 1859

(Sinónimos ±**EUMYCETOZOA** Zopf, 1885 y **MYXOMYCETES & MYXOMYCOTA** auct. pl.)

Formas plasmodiales sincitiales o unicelulares de vida libre, no flageladas en sus estados fagotróficos mono o multinucleados; cresta mitocondrial

tubular; cuerpos fructíferos aéreos mono o multicelulares (esporóforos o sorocarpos) poseedores de una o más esporas de paredes de celulosa o quitinosas; la germinación de las esporas produce células ameboideas mono o biflageladas. Estas especies se encuentran ampliamente distribuidas entre la materia en descomposición. Quizás debería expandirse la caracterización de todo este filo para incluir muchos de los protistas plasmodiales marinos de taxonomía desconocida y cuyos reticulopodios fueron estudiados por Grell (1985, 1991b) y clasificados dentro del orden *Promycetozoida* Grell, 1985; ej. *Corallomyxa*, *Megamebomyxa* y *Thalassomyxa*. Sin embargo las relaciones de este género con el filo Rhizopoda (**Lobosea** o quizá la orden athalamida **Granuloreticulosea**) o con ciertos heterocontos (en el reino Cromista) siguen siendo sólo posibilidades. Este filo contiene mohos deslizantes celulares y acelulares.

Clase (1) **Protostelea** Olive & Stoianovitch, 1966

Células ameboideas simples con pseudópodos filiformes que dan origen a los sorocarpos o esporocarpos simples de una o más esporas en un delgado y delicado tallo. Muchas especies ameboflageladas presentan estados flagelados en su ciclo de vida.

*Cavostelium*, *Ceratiomyxa*, *Protostelium*

Clase (2) **Myxogastera** Fries, 1829

Generalmente tiene caracteres de filo y es el grupo más grande de los mohos deslizantes plasmodiales (“acelulares”). Posee múltiples órdenes.

*Badhamia*, *Comatricha*, *Cribraria*, *Didymium*, *Echinostelium*, *Fuligo*, *Licea*, *Lycogala*, *Physarum*, *Stemonitis*, *Trichia*, *Tubulina*

Clase (3) **Dictyostela** Lister, 1909

Moho deslizante celular común en suelos y de ciclo de vida trifásico; micrófago unicelular ameboideo,seudoplasmodio de formación por

agregación de mixamebas y presencia de sorocarpos en los tallos con o sin ramas.

*Acytostelium, Dictyostelium, Polysphondylium*

#### Filo 6. **CHOANOZOA** Cavalier-Smith, 1989

Formas coloniales o unicelulares, incoloras, monoflageladas y de vida libre con cresta mitocondrial aplanada no discoidal (atípica de este reino), flagelo único rodeado de un aro de microvellosidades (filamentos internos con actina) que actúan en la alimentación de los organismos micrófagos; especies marinas con una compleja lorica silíceo alineada longitudinalmente. Estos protistas ampliamente distribuidos, especialmente en hábitats marinos, se conocen como los flagelados con collar, también denominados *chaonoflagelados*, *choanomonados*, *craspedomonados*, *craspedophyceans* e incluso *craspedomonadophyceans*. Originalmente Cavalier-Smith publicó este nombre filético como “Choanociliata”, pero luego lo enmendó en 1989. Clase y orden única, ambos nombres se le atribuyen a Kent.

Clase **Choanoflagellata** Kent, 1880

(Sinónimo **Craspedophyceae** Chadeffaud, 1960)

Orden Choanoflagellida Kent, 1880

*Acanthoeca, Acanthoecopsis, Bicosta, Calliacantha, Codosiga, Conion, Diaphanoeca, Monosiga, Parvicorbicula, Pleurasiga, Proterospongia, Salpingoeca, Stephanoeca.*

#### Filo 7. **DINOZOA** Cavalier-Smith, 1981

Protozoarios mononucleados, biflagelados integrados por vesículas anfrimales o alvéolos corticales (poseen placas celulósicas), crestas mitocondriales tubulares (a veces ampulares) y peroxisomas; un flagelo con vástagos paraxiales; aproximadamente 50% de las especies existentes son pigmentadas con cloroplastos que contienen clorofilas a y c, rodeadas de

tres (o a veces dos) membranas, carentes de ficobilisomas y se localizan en el citosol. Además las especies fagotróficas no están pigmentadas aunque algunas tienen color; el núcleo es haploide con cromosomas particulares que consisten principalmente de un ADN complejo no proteico. Este ensamblaje se denominó en un principio “Mesokaryota” por supuestamente poseer una combinación de caracteres procarióticos y eucarióticos. Este es el primero de los tres filos que juntos se conocen como “Alveolata”, una súper categoría introducida por Cavalier-Smith (1993) y designada parvorreino. Posiblemente se pudiese clasificar en este filo al protista *Hochbergia*: cefalópodo simbiote que mide de 1 a 2 mm. Shin y McLean, 1989.

Clase (1) **Protalveolata** Cavalier-Smith, 1991

Dinzoa atípico; produce mitosis cerrada pero con un huso mitótico intranuclear; cromatina de forma eucariótica normal; especies no fotosintéticas, fagótrofas de vida libre, algunas formas marinas totalmente simbióticas (osmotróficas). También pueden presentarse formas con ramificaciones y multinucleadas, así como formas mononucleadas y unicelulares, pero simbióticas. Se pudieran incluir en esta clase varios órdenes bien específicos. Algunos géneros ameritan un estudio más profundo para determinar su correcta asignación taxonómica.

*Colponema, Ellobiopsis, Oxyrrhis, Thalassomyces*

Clase (2) **Dinoflagellatea** Bütschli, 1885

Clase con caracteres de filo, principalmente especies unicelulares, pero algunas de ellas forman colonias (especialmente concatenadas); especies de vida libre, autotróficas o fagotróficas, a veces ambos (mixotróficos), pero algunos grupos son simbióticos (osmotróficos); miembros de un sub taxón mayor endosimbiótico sin presencia de alvéolos particulares y presencia de pocos cromosomas con histonas, además de los dinosporas característicos de esta clase. Presencia de muchas formas plantónicas. La literatura le

asigna múltiples órdenes a esta clase, la mitad de las especies están representadas por formas fósiles, pero sólo se citan aquí los géneros con especies vivas. Esta clase es el equivalente a la de los botánicos: **Pyrrhophyta** Pascher, 1914 y **Dinophyceae** Fritsch, 1927.

*Alexandrium, Amoebophrya, Amphidinium, Blastodinium, Ceratium, Chytriodinium, Crypthecodinium, Cystodinium, Dinophysis, Duboscquella, Erythrospidinium, Glenodinium, Gleodinium, Gonyaulax, Gymnodinium, Gyrodinium, Haplozoon, Kofoidinium, Noctiluca, Oodinium, Oxytoxum, Peridinium, Polykrikos, Proocentrum, Protoperidinium, Ptychodiscus, Pyrocystis, Pyrophacus, Rhizodinium, Roscoffia, Symbiodinium, Syndinium, Thoracosphaera, Zooanthella*

#### Filo 8. **CILIOPHORA** Doflein, 1901

Este filo presenta comúnmente numerosas filas longitudinales de cilios (solos o en pares), puede también presentar ciliatura oral compleja; alvéolos corticales característicos de muchos grupos; cresta mitocondrial tubular, a menudo curvada; las especies anaeróbicas pueden carecer de mitocondria o estar ésta sustituida por hidrogenosomas; presencia de aparato nuclear heterocariótico con uno o más micronúcleos diploides y uno o más macronúcleos poliploides; la reproducción sexual se produce por conjugación; nutricionalmente heterótrofos, aunque algunas especies tienen un alga fotosintética protista como huésped endosimbionte. Estos organismos están ampliamente distribuidos, a menudo tienen formas conspicuas, principalmente de vida libre en hábitat terrestre y acuático, aunque algunas especies simbióticas y sinforiónicas están asociadas a una gran variedad de organismos hospedadores. Los cilioprotistas comprenden uno de los filos más extensos del filo protista con ocho a diez clases y más órdenes, algunas veces se le conoce como **INFUSORIA** auct. (término en desuso y carente de sentido) o con un nombre más apropiado, **HETEROKARYOTA** Hickson, 1903. Segundo miembro del grupo "Alveolata".

Clase (1) **Karyorelictea** Corliss, 1974

Clase de cuerpos aplanados contráctiles que semejan una cinta; habitan nichos intersticiales de arena marina (uno de los géneros superiores habitan en agua dulce); presencia de dos o más macronúcleos no divididos (esencialmente diploides) que se vuelven a formar en la fisión de un organismo a partir de la división de un micronúcleo diploide, característicamente presentan postciliodesmatas; generalmente carente de alvéolos corticales; muchas especies carecen de boca pero se alimentan de manera fagotrófica por medio de un área no ciliada en la superficie ventral. El grupo, considerado como primitivo por varios investigadores, puede dividirse en dos órdenes. Pero la clase como tal debería estar reducida a un taxón subordinado a la próxima clase, ver los comentarios más adelante.

*Kentrophoros*, *Loxodes*, *Remanella*, *Trachelocerca*, *Trachelonema*, *Tracheloraphis*

Clase (2) **Polymenophorea** Jankowski, 1967

(Sinónimos **Heterotrichea** Stein, 1859; **Spirotrichea** Bütschli, 1889; **Postciliodesmatophora** Gerassimova & Seravin, 1976)

Los miembros de esta clase poseen cuerpos diversos en formas y tamaños (algunos muy grandes), de vida libre, bien sea marinas o de agua dulce y simbióticas; algunos grupos poseen postciliodesmatas; característicamente presentan membranelas bucales conspicuas, además de algunos grupos con un complejo de ciliatura somática (cirros). Algunos investigadores, basados en recientes análisis del ARNr y apoyados en observaciones ultraestructurales, dividirían este gran ensamblaje en, al menos, dos clases (elevando el **Pholyhymenophorea** a un supranivel o eliminándolo), incluyendo mi primera clase **Karyorelictea** adoptada por la mitad heterotrichea y asignando el resto de mis *polyhymenophoreans* a un grupo espirotrichio. En esta clase cada sección es tratada como una

subclase y cada una de ellas comprende muchas órdenes (la primera tendría dos subclases: la *karyorelictea* y la *heterotrichea* si fuesen elevadas al estatus de clase independiente)

Subclase 1. **Heterotrichea** Stein, 1859

Incluye los ya conocidos *heterotricheas s.l* más los más recientes *protoheterotricheas* y posiblemente los *karyorelicteas* (ver mi clase 1).

*Anigsteinia, Caenomorpha, Avelia, Blepharisma, Brachonella, Caenomorpha, Clevelandella, Climacostomum, Condyllostoma, Epalxella, Fabrea, Foliculina, Geleia, Lagotia, Licnophora, Metopus, Mylestoma, Nyctotheroides, Nyctotherus, Paracichlidotherus, Peritromus, Phacodinium, Protocruzia, Reichenowella, Saprodinium, Sicutophora, Spirostomum, Stentor, Transitella*

Subclase 2. **Spirotrichia** Bütschli, 1889

Esta subclase incluye los ya conocidos *oligotricheas s.l.* (por ejemplo los *oligotricheas s.s* y los *tintinnids s.l.* dan como resultado lo que se conoce hoy en día como choreotricheas). También incluye los viejos *hypotricheas s.l.* (por ejemplo los *stichotrichs* y *sporadotrichs* pre-1980)

*Amphisiella, Aspidisca, Australothrix, Bakuella, Cirrhogaster, Codonella, Cyrtostrombidium, Diophryopsis, Discocephalus, Euplotes, Favella, Gastrostyla, Halteria, Kahliella, Kerona, Kiitricha, Laboea, Lamtostyla, Leegardiella, Lohmanniella, Nolaclusilis, Onychodromus, Oxytricha, Pelagohalteria, Pelagostrombidium, Plagiotoma, Strobilidium, Strombidium, Stylonychia, Territrichia, Tintinnopsis, Tontonia, Tricoronella, Undella, Uronychia, Urosomoides, Urostyla, Wallackia, Xystonellopsis, Yvonniellina*

Clase 3. **Colpodea** Small & Lynn, 1981

Dicinetias somáticas, sistema reticular de líneas plateadas y estomatogénesis somática; cinetosoma posterior con cinta microtubular

transversa bien desarrollada que se extiende posteriormente formando fibra LKm al superponer las cintas provenientes de las dicinetias anteriores; la ciliatura oral consiste en campos ciliares en los lados derecho e izquierdo; organismos principalmente terrestres o de formas edáficas. Dos subclases, de las cuales la segunda es exclusiva de cinco pequeñas familias; gran cantidad de especies designadas subclases y que comprenden media docena de órdenes.

*Aristerostoma, Bresslaua, Bryometopus, Bryophyra, Bursaria, Bursaridium, Colpoda, Cosmocolpoda, Cyrtolophosis, Grandoria, Grossglockneria, Hausmanniella, Kreyella, Maryna, Mycterothrix, Platyophrya, Pseudoglaucoma, Sorogena, Thylakidium, Trihymena, Woodruffia*

#### Clase (4) **Phyllopharyngea** de Puytorac y colaboradores, 1974

Esta clase presenta citofaringe recubierta de cintas microtubulares a manera de radio, denominadas *phyllae*. Éstas están típicamente rodeadas (en las viejas *cyrtophorids*) por *nematodesmatas*, también conocidos como *cyrtos* o cavidad citofaríngea; muchas especies, excepto los suctores, presentan macronúcleos con características de heterómero; los suctores presentes en esta clase son atípicos por presentar las siguientes características: tentáculos suctores polistómicos, zoófagos o carnívoros en estado trófico no ciliado, pedunculados, reproducción por gemación. Las chonotrichias presentan características similares: macronúcleo heterómero sin nematodesmata, formas sésiles (ectosimbiontes de crustáceos), ciliación limitada y reproducción por gemación. Posee tres subclases con muchas órdenes.

*Acineta, Ancistrocoma, Brooklynella, Chilodochona, Chilodonella, Chlamydodon, Cyathodynium, Dendrocometes, Dendrosoma, Dysteria, Endosphaera, Ephelota, Hartmannula, Heliochona, Heliphrya, Hypochona, Isochona, Lobochocha, Loricophyra, Lwoffia, Lynchella, Ophryodendron, Paracineta, Phalacroleptes, Phascolodon, Podophyra, Raabella,*

*Rhabdophyra, Sphenophrya, Spirochona, Stylochona, Tachyblaston, Thecacineta, Tokophrya, Trichochona, Trichophrya, Trochilia, Vasichona*

Clase (5) **Nassophorea** Small & Lynn, 1981

Esta clase posee de manera generalizada una estructura llamada *cyrtos* o *nasse* en el área citofaríngea; frange hipostomial prominente o reducida a unas pocas seudomembranelas; tricocistos fibrosos. Los miembros de esta clase son principalmente de vida libre en agua dulce. Muchas órdenes, excepto las *Peniculidas* (ej. *Paramecium*) están excluidas (ver la sexta subclase de la clase siguiente) dejando sólo algunas de las viejas *cyrtophorids*.

*Furgasonia, Leptothorax, Microthorax, Nassula, Nassulopsis, Pseudomicrothorax, Scaphidiodon, Zosterodasys*

Clase (6) **Oligohymenophorea** de Puytorac y colaboradores, 1974

Esta clase se caracteriza por tener cinetias somáticas (a menos que estén completamente ausentes), a menudo compuestas por monocinetias; cuando se encuentra presente, el aparato bucal consiste básicamente en una dicinetia paraoral anteriormente conocida como membrana ondulante MO, en el lado derecho y en varias membranelas o policinetias (AZM) en el lado izquierdo; cinetodesmata superpuesta; mucocistos y en algunas especies, tricocistos que disparan filamentos. Esta clase presenta seis subclases con características diversas.

Subclase 1. **Hymenostomatia** Delage & Hérouard, 1896

Esta subclase presenta monocinetias somáticas, cinetias estomatogénicas postorales al extremo derecho; ciliatura bucal tetrahymenal (MO+ AZM). Posee dos órdenes, la segunda de ellas es la *ophryoglenidae* con un orgánulo único que semeja un vidrio de reloj y un ciclo de vida complejo propio de los organismos histófagos simbiotes estrictos.

*Bursostoma, Colpidium, Curimostoma, Espejoia, Glaucoma, Ichthyophthirius, Jaocorlissia, Lambornella, Monochilum, Ophryoglena, Tetrahymena, Turaniella*

Subclase 2. **Scuticociliatia** Small, 1967

Subclase con dicinetias paraorales en tres segmentos diferentes y presentan estomatogénesis en uno de los tres segmentos y/o en el apéndice de los organismos vestigiales; raras veces presentan ciliatura, poseen un área anterior que reacciona al estímulo de una sustancia líquida o sólida y un cilio caudal posterior. La mitocondria suele ser larga y algunas veces puede estar fusionada formando un gran condrioma. Tradicionalmente posee tres órdenes: Los *philasterids*, los *pleuronematids* y el totalmente simbiótico, *thigmotrichs*.

*Ancistrum, Ancistrumina, Boveria, Cinetochilum, Cohnilembus, Conchophthirus, Cyclidium, Dextotricha, Dragescoa, Entodiscus, Fenchelia, Hemispeira, Histiobalantium, Hysterozineta, Loxocephalus, Miamiensis, Myxophthirus, Parauronema, Paurotrichia, Peniculistoma, Philaster, Pleurocoptes, Pleuronema, Proboveria, Ptychostomum, Schizocalyptra, Thigmocoma, Thigmophyra, Uronema, Urozona*

Subclase 3. **Astomatia** Schewiakoff, 1896

Formas sin cavidad bucal, endosimbiontes principalmente de anélidos (usualmente, pero no exclusivamente de oligoquetos terrestres) pero un grupo es simbiote de anfibios y turbelarios. Estos organismos poseen normalmente un endoesqueleto bien desarrollado, a menudo producen una especie de órgano de agarre en el extremo anterior del cuerpo. Se reconocen dos o tres órdenes.

*Anoplophrya, Buetschliella, Cepedietta, Clausilocola, Contophrya, Durconiella, Haptophrya, Hoplitophrya, Intoshellina, Lomiella, Maupasella, Radiophrya, Steinella*

#### Subclase 4. **Peritrichia** Stein, 1859

Esta subclase presenta un campo ciliar oral prominente; posee una ciliatura somática que se ha visto reducida a una corona de cilios en la parte posterior, las formas están ampliamente distribuidas, muchas son sedentarias y presentan tallos, mientras que otras son móviles, algunas forman colonias, poseen loricas y una escópula aboral. El mecanismo de dispersión de estas especies se realiza a través de un movimiento migratorio larvario, llamado *telotrocho*, a menudo poseen tallo, cuerpo y mionemas contráctiles y en estos organismos se produce una fusión de micro y macro conjugantes. Las especies móviles simbióticas poseen un aro denticulado característico en la superficie aboral del cuerpo. Clase de dos órdenes.

*Apiosoma, Astylozoon, Carchesium, Cothurnia, Ellobiphrya, Epistylis, Haplocaulus, Lagenophrys, Opercularia, Ophrydium, Opisthonecta, Orbopercularia, Pallitrichodina, Platycola, Polycyla, Propyxidium, Rhabdostyla, Scyphidia, Semitrichodina, Trichodina, Trichodinopsis, Urceolaria, Vaginicola, Vorticella, Zoothamnium*

#### Subclase 5. **Apostomatia** Chatton & Lwoff, 1928

Esta subclase presenta cilios dispuestos en forma de espiral con bastante espacio entre ellos o, en ocasiones, carentes por completo; presencia de un citostoma no conspicuo (o ausente) y asociado usualmente a una roseta única; presencia de cinetodesmata bien desarrollada. Estas especies tienen un ciclo biológico polimorfo y son ectosimbiontes (foronídeos) de crustáceos marinos. Subclase de tres órdenes.

*Ascophrys, Askoella, Chromidina, Collinia, Condidophrys, Cyrtocaryum, Foettingeria, Gymnodinioides, Hyalophysa, Opalinopsis, Ophiuraespira, Phtorophrya, Vampyrophrya*

Subclase 6. **Peniculinia** Fauré Fremient en Corliss, 1956

Los organismos de esta subclase presentan cavidad bucal con membrana paraoral, *peniculi* y *quadrulus*, también presentan nematodesmata oral y dicinetias somáticas. Así mismo presentan alveolos corticales aparentes y tricocistos que expulsan filamentos; organismos predominantemente monomórficos de vida libre y formas micrófagas. Algunos taxónomos asignaron esta subclase a la clase Nassophorea.

*Clathrostoma*, *Disematostoma*, *Frontonia*, *Lembadion*, *Marituja*, *Neobursaridium*, *Paramecium*, *Stokesia*, *Urocentrum*, *Wenrichia*

Clase (7) **Prostomatea** Schewiakoff, 1896

Clase de organismos que presentan una boca, bien sea cerca o en la parte anterior del cuerpo con ciliatura oral relativamente simple; usualmente organismos con una ciliatura uniforme (*monokinetids*) y nematodesmata que forman *rabdites*. Otra característica de esta clase es la presencia de toxinas en hileras de cilios característicos de muchas de las especies. Esta clase presenta dos órdenes, *Prostomatida* establecida por Schewiakoff en 1896 y una más amplia, *Prorodontida* Corliss, 1974. Muchos de los viejos *rhabdophorids* se clasifican dentro de esta clase, aunque algunos se encuentran bajo la clase siguiente. La clasificación taxonómica de varios géneros es un tema polémico.

*Bursellopsis*, *Coleps*, *Helicoprorodon*, *Holophrya*, *Metacystis*, *Nolandia*, *Placus*, *Plagiocampa*, *Planicoleps*, *Prorodon*, *Pseudobalanion*, *Pseudoprorodon*, *Spathidiopsis*, *Tiarina*, *Urotricha*, *Vasicola*

Clase (8) **Litostomatea** Small & Lynn, 1981

Esta clase posee una ciliatura oral relativamente poco aparente y no especializada, una ciliatura somática (*monokinetids*) con dos bandas microtubulares transversas y cinetodesmata corta no superpuesta. La

ciliatura oral de estos organismos se forma a partir de cinetias somáticas adyacentes con cintas microtubulares transversas que sostienen la citofaringe. Esta última está rodeada, en muchas de las especies, por nematodesmata o rabdites. Algunas especies poseen toxicistos. Esta clase posee tres o cuatro subclases con sus órdenes e incluyen los grupos clásicamente conocidos como *haptorids*, *vestibuliferans/trichostomes*, *pleurostomes* y *entodiniomorphids*. El único ciliado parásito de humanos se denomina *Balantidium*, ver los comentarios sobre éste en la subclase **Prostomatea**.

*Actinobolina*, *Alloiozona*, *Amphileptus*, *Arachnodinium*, *Askenasia*, *Balantidium*, *Blepharocorys*, *Bryophyllum*, *Chaenea*, *Cycloposthium*, *Cyclotrichium*, *Didesmis*, *Didinium*, *Dileptus*, *Enchelys*, *Entodinium*, *Gorillophilus*, *Isotricha*, *Lacrymaria*, *Lagynophyra*, *Lepidotrachelophyllum*, *Litonotus*, *Loxophyllum*, *Mesodinium*, *Ophryoscolex*, *Parabundleia*, *Paraisotricha*, *Phialinides*, *Plagiopyla*, *Pseudotrachelocerca*, *Pycnothrix*, *Quasillagilis*, *Rhabdoaskenasia*, *Rhinozeta*, *Sonderia*, *Spathidium*, *Triadinium*, *Trichospira*, *Troglodytella*, *Vestibulongum*

#### Filo 9. **APICOMPLEXA** Levine, 1970

Organismos unicelulares endosimbiontes o predadores que se caracterizan por tener, en algún estado de su ciclo de vida, un complejo apical compuesto típicamente por anillos polares, roptrías, micronemas y usualmente un conoide. Presencia también de una cisterna (alvéolos) de membrana lisa muy compacta en la corteza celular durante el estado infeccioso, es común también la presencia de microtúbulos sub peliculares y microporos. Los flagelos se ven limitados sólo a los microgametos (excepto en la primera clase), la cresta tubular mitocondrial está muy reducida o ausente. Todo el ensamblaje permanece esencialmente idéntico al **SPOROZOA** Leuckart, 1879, exceptuando la reciente y todavía polémica adición de *Perkinsus* a este filo. El nombre Sporozoa es considerado por

muchos de los autores como sinónimo de **APICOMPLEXA**. En este filo se reconocen cuatro clases que son de alguna manera polémicas. Dos de éstas propuestas por parasitólogos (ver Levine 1988) fueron posteriormente clasificadas por Corliss (1991c) como grupos: *Conoidea* para las clases 2 y 3 (más adelante) y *Aconoidea* para la clases 4, a los que les agregó *Zoospora* para la clase 1. Este filo es el tercero (y último, pero ¿qué pasa con **GLAUCOPHYTA**?) del ensamblaje de los “Alveolata” (el resto son los dinoflagelados y los ciliados, antes explicados).

Clase (1) **Perkinsidea** Levine, 1978

Clase de formas flageladas, típicamente con flagelos desiguales, pero con muchos orgánulos del complejo apical y alvéolos corticales. Presencia de una vacuola posterior grande con inclusiones diversas, algunas especies poseen tricostis dinoflagelados y otras tienen vacuolas contráctiles. Estas especies son parásitos de las ostras o predadores de varias especies de protistas. Dos órdenes en esta clase, una para cada género.

*Colpodella* (sinónimo *Spiromonas*), *Perkinsus*

Clase (2) **Gregarinidea** Dufour, 1828

Clase de gamontes maduros, grandes y extracelulares, con exposición de gemación en zigzag y producción de gametos isogamosos, aunque los gametos masculinos pueden ser flagelados (con cuerpo basal de nueve microtúbulos simples en vez de los usuales tripletes eucarióticos). Los cigotos se reproducen por medio de meiosis y esporogonia dentro de la membrana gametocística; los trofontes poseen mucrones o epimeritos. Todas las especies se encuentran en el tracto digestivo o en la cavidad corporal de los invertebrados o cordados inferiores. Se reconocen en esta clase tres o cuatro órdenes.

*Actinocephalus*, *Ancora*, *Caulleryella*, *Cosmetophilus*, *Diplocystis*, *Doliospora*, *Gonospora*, *Gregarina*, *Lankesteria*, *Lecudina*, *Monocystis*,

*Ophryocystis, Porospora, Rhynchocystis, Schizocystis, Selenidioides, Selenidium, Siedleckia, Stephanospora, Stylocephalus, Uradiophora, Zygcystis*

Clase (3) **Coccidea** Leuckart, 1879

Clase de gamontes típicamente intracelulares; los gamontes femeninos se convierten en macrogametos sin división ya que no existe reproducción en zigzag. Presencia de muchos microgametos con dos o tres flagelos que poseen cuerpos basales y, en última instancia, también nueve tripletes de microtúbulos. El cigoto que se encuentra dentro de la membrana ooquistica, produce los esporoblastos que en sus propias membranas producen dos o más esporozoítos. El esporozoíto patógeno invade la célula huésped y, generalmente, crece y se divide formando múltiples merozoítos capaces de invadir a su vez otras células huésped. Finalmente, algunos merozoítos se desarrollan hasta convertirse en gamontes, repitiendo todo el ciclo. Los oocistos más resistentes pueden sobrevivir fuera del cuerpo de su huésped (ej. en el suelo) por largo tiempo antes de la ingestión y continuar con su desarrollo e invasión de las células epiteliales del intestino de su huésped. Muchas especies de esta clase son monoxenas. En esta clase se reconocen tres órdenes (la más amplia, Eimeriida Léger, 1911).

*Adelea, Aggregata, Besnoitia, Caryospora, Celotropha, Cryptosporidium, Cyclospora, Diplospora, Dobellia, Dorisiella, Eimeria, Frenkelia, Groussia, Grellia, Haemogregarina, Hepatozoon, Isospora, Karyolysus, Klossia, Klossiella, Lankesterella, Legerella, Sarcocystis, Schellackia, Selysina, Toxoplasma, Tyzzeria, Wenyonella*

Clase (4) **Haematozoa** Vivier, 1982

Complejo apical sin anillos conoidales o conoides y de características rudimentarias, la mitocondria es simple o está completamente ausente; el cigoto móvil (ocineto) penetra la pared del vector del huésped produciendo

numerosos esporozoítos “desnudos” que migran hacia el lumen de las glándulas salivales, preparándose para la transmisión hacia el huésped final. Durante la formación de los gametos, los cuerpos basales contienen nueve microtúbulos simples, pero el único flagelo que se produce muestra la fórmula típica de 9+2. Todas las especies heteróxenas presentan las siguientes características: merogonia y formación de gamontes en las células sanguíneas de los vertebrados, maduración de gametos, fertilización y esporogonia en el intestino de los artrópodos hematófagos.

Orden 1. Haemosporida Danilewsky, 1885

*Haemoproteus*, *Hepatocystis*, *Leucocytozoon*, *Plasmodium*,  
*Saurocytozoon*

Orden 2. Piroplasmida Wenyon, 1926

*Anthemiosoma*, *Babesia*, *Dactylosoma*, *Echinozoon*, *Theileria*

Filo 10. **RHIZOPODA** von Siebold, 1845

Organismos fagótrofos no flagelados (excepto para los gametos de la clase 4), unicelulares o plasmodiales carentes de esporangios aéreos; generalmente los pseudópodos sirven tanto para la locomoción como para la alimentación; todos los organismos son de formas no fotosintéticas excepto en los grupos de algas endosimbióticas. Presencia de cuerpos de Golgi y mitocondria (generalmente con cresta tubular) excepto en la clase 2 en la que la ausencia de la mitocondria es considerada secundaria. Las especies de este filo son típicamente mononucleadas (salvo algunas excepciones) y de vida libre, excepto todas las formas endosimbióticas de la pequeña clase 2 y algunas otras especies diseminadas.

Los filos 10 al 12 *sensu lato* se clasificaron bajo un mismo súper taxón denominado “*Sarcodina*”.

Clase (1) **Lobosea** Carpenter, 1861

Seudópodos lobulados o filiformes; clase de cuerpo desnudo, aunque también grupos con teca (compuesta de materiales orgánicos y/o inorgánicos con apertura simple). Formas predominantemente de vida libre en suelo, viven en hábitats de agua dulce o marina, extensamente distribuidas. Dos subclases y varias órdenes, aunque la clase pudiera ser un ensamblaje polifilético. Los géneros *Copromyxa* y *Guttulinopsis* (y otros que pertenecían al mycetozoa y que han sido difíciles de clasificar) pueden pertenecer a este filo, así como el desconcertante *Blastocystis* simbiótico (ver comentarios sobre este género en **FUNGI**) y el curioso aseudopodial *Luffisphaera*.

*Acanthamoeba*, *Amoeba*, *Arcella*, *Balamuthia*, *Cashia*, *Centropyxis*, *Chaos*, *Cochliopodium*, *Cucurbitella*, *Diffugia*, *Flabellula*, *Hartmannella*, *Hydramoeba*, *Leptomyxa*, *Lesquereusia*, *Mayorella*, *Nebela*, *Netzelia*, *Paramoeba*, *Platyamoeba*, *Rosculus*, *Saccamoeba*, *Stereomyxa*, *Thecamoeba*, *Trichamoeba*, *Trichophaerium*, *Vannella*, *Vexillifer*

Clase (2) **Entamoebidea** Cavalier-Smith, 1991

Clase deseudópodos lobulados y núcleo simple, pero carente totalmente de mitocondria, peroxisomas e hidrogenosomas. Si existe la presencia de cuerpos de Golgi, éstos son pequeños; no hay presencia de flagelos y el centrosoma intracelular sólo se encuentra durante la profase mitótica. Algunos expertos han sugerido que este grupo aparentemente primitivo de amebas simbióticas pudiera clasificarse mejor en el reino Archezoa. No está claro si los géneros, supuestamente, relacionados con *Entamoeba* (*Endamoeba*, *Endolimax*, *Iodamoeba*) debieran estar clasificados aquí o en la subclase 1. La *Dientamoeba*, clasificada en la familia *Entamoebidae* por mucho tiempo, se conoce ahora por ser un miembro sin flagelos del filo flagelado **PARABASALA**.

*Entamoeba* (pudiera haber algún otro género)

Clase (3) **Filosea** Leidy, 1879

Seudópodos filiformes, hialinos que algunas veces se ramifican y anastomosan; algunas especies desnudas, muchas con tecas en forma de botella. Muchas órdenes.

*Amphorellopsis, Centropyxiella, Chardezia, Chlamydophrys, Cyphoderia, Euglypha, Gromia, Lateromyxa, Nuclearia, Ogdeniella, Paulinella, Penardia, Pseudodiffugia, Sphenoderia, Trinema, Vampyrella*

Clase (4) **Granuloreticulosea** de Saedeleer, 1934

Seudópodos delicados, granulares y reticulados que forman redes por anastomosis; algunas especies son desnudas, otras se encuentran en tecas monocamerales de material orgánico o calcáreo sin alternancia de generaciones, pero la gran mayoría en tecas (orgánicas, aglutinadas, o calcáreas) multicamerales con reticulopodios que sobresalen desde aperturas y/o perforaciones de las paredes de las tecas y con alternancia de generaciones sexuales haploides y generaciones asexuales diploides. Esta clase también posee gametos mono, biflagelados o ameboideos, formas mono o multinucleadas con generación asexual de algunos grupos que poseen núcleos dimórficos, uno o más núcleos somáticos grandes y usualmente numerosos núcleos generativos más pequeños y una condición heterocariótica que semeja la de los ciliados. Especies fagotróficas (aunque algunas con algas endosimbióticas) y casi todas marinas y de formas bentónicas; existen muchas más especies fósiles de lo que reportan los géneros contemporáneos. Esta clase está compuesta esencialmente de foraminíferos (*Foraminifera* d'Orbigny, 1826. Ver este género más adelante) y de órdenes, extrañamente, distintas como la orden *Athalamida* Haeckel, 1862 (ej. *Arachnula* y *Biomyxa*) y *Monothalamida* Haeckel, 1862 (ej. *Amphitrema, Lieberkuehnia, Microgromia*). Clase de muchas órdenes, numerosas familias y muchos cientos de géneros de foraminíferos (algunos

son especies vivas clasificadas más adelante). ¿*Komokia* pertenece (todavía) a esta clase?

*Allogromia, Ammodiscus, Ammonia, Boderia, Bolivina, Carterina, Discorbis, Elphidium, Glabratella, Globigerinella, Guttulina, Hastigerina, Heterotheca, Iridia, Metarotariella, Microglabratella, Myxotheca, Nonion, Ovamina, Patelinella, Planorbulina, Polystomella, Quinqueloculina, Rhizammina, Rosalina, Rotaliella, Saccamina, Schizammina, Schwagerina, Selenita, Sorites, Spirulina, Spiroloculina, Textularia, Triloculina, Uvigerina*

#### Clase (5) **Xenophyophorea** Schulze, 1904

Clase de protistas bentónicos marinos relativamente grandes (hasta 25 mm de diámetro y cerca de un mm de espesor), pero poco estudiados con estadio plasmodial multinucleado contenidos en un sistema de tubo ramificado que, a su vez, se encuentra aglutinado dentro de una teca. Estos organismos probablemente poseen pseudópodos filiformes o reticulados y gametos biflagelados. En esta clase se incluyen unas 36 especies que se describen a partir de una docena de géneros; el rango exacto de taxón y su clasificación dentro de los protistas es incierto.

*Galatheamina, Psammetta, Stannophylum*

#### Filo 11. **HELIOZOA** Haeckel, 1866

Fagótrofos unicelulares con axopodios que contienen axonemas microtubulares rígidos; microtúbulos típicamente ordenados de manera hexagonal, a menudo crean un núcleo dentro de una envoltura de otro núcleo; cinetocistos comunes; cresta mitocondrial típicamente tubular; generalmente en estado trófico no presentan flagelos; filopodios cortos en algunas especies; muchos grupos poseen pedúnculos, uno posee caparazón perforado o teca. En su mayoría son de agua dulce y algunos marinos. Es tema controversial si cuatro de las clases de este filo, enumeradas más adelante, están suficientemente interrelacionadas como para garantizar que

estén agrupadas en un mismo filo; dos otros taxones (de los una vez llamados “helioflagelados”), convencionalmente clasificados en este filo, han sido removidos: el *dimorphids* hacia el *Opalozoa* (ver más adelante) y el *ciliophryds* al *Dictyochae* (en el reino Chromista, más adelante). La clase 4 contiene solamente un género de inusuales formas marinas pequeñas, biflageladas posiblemente más estrechamente relacionadas con ciertos miembros del próximo filo, **RADIOZOA**. El nombre familiar y el conocimiento convencional de Heliozoa se mantuvieron, aunque considerablemente refinado con el uso; no obstante algunos expertos preferirían elevar todas o algunas de mis clases a un estatus filético independiente. Clásicamente, el heliozoa *s.l.* y el radiozoa se combinaron en un mismo súper taxón llamado “Actinopoda” basado en que ambos poseen pseudópodos axopodiales.

Clase (1) **Actinophryidea** Hartmann, 1913

*Actinophrys, Actinosphaerium, Camptonema*

Clase (2) **Centrohelidea** Kühn, 1926

*Acanthocystis, Actinocoryne, Cientkowskya, Gymnosphaera, Hedraiphrys, Heterophrys, Raphidiophrys*

Clase (3) **Desmothoracidea** Hertwig & Lesser, 1874

*Clathrulina, Hedriocystis, Orbulinella*

Clase (4) **Taxopodea** Fol, 1883

*Sticholonche*

Filo 12. **RADIOZOA** Cavalier-Smith, 1987

Organismos plantónicos marinos típicamente esféricos, a menudo de cuerpo grande, poseen una capsula central con poros; microtúbulos axopodiales rígidos en patrón espiral; el endoesqueleto puede ser silíceo o de sulfato estroncio, en este caso con espículas dispuestas radialmente; los individuos pueden ser unicelulares o en ocasiones coloniales. Los organismos poseen un núcleo simple en la etapa vegetal temprana y

posteriormente pasan a ser multinucleados en muchas ocasiones. Algunas especies producen células aglomeradas biflageladas sin confundirlas con las células dinoflageladas simbiotes usualmente presentes. Con base en numerosas diferencias dentro del ensamblaje, probablemente este filo podría dividirse mejor en dos subfilos, con dos clases en el segundo mucho más amplio y de grupo más familiar.

Subfilo 1. **Acantharia** Haeckel, 1881

Clase **Acantharea** Haeckel, 1881

*Acanthochiasma*, *Acantholithium*, *Acanthometra*, *Amphilonche*,  
*Astrolonche*, *Astrolophus*, *Haliomatidium*, *Lithoptera*, *Pleuraspis*,  
*Pseudolithium*, *Xiphacantha*

Subfilo 2. **Radiolaria** J. Müller, 1858

Clase (1) Polycystinea Ehrenberg, 1838

*Cenosphaera*, *Coccodiscus*, *Collosphaera*, *Colozoum*, *Halosphaera*,  
*Octodendron*, *Plagiacantha*, *Rhizosphaera*, *Spongodymus*, *Thalassicolla*,  
*Thalassophysa*

Clase (2) **Phaeodarea** Haeckel, 1879

*Atlicella*, *Aulacantha*, *Aulosphaera*, *Aulotractus*, *Castanella*,  
*Challengeria*, *Challengeron*, *Coelodendrum*, *Conchopsis*, *Halocella*,  
*Medusetta*, *Phaeodina*

Filo 13. **MYXOZOA** Grassé, 1970

Formas simbióticas con esporas multicelulares en forma de válvulas y que poseen capsulas polares con filamentos extrudibles; estados tróficos ameboideos (esporoplasma binucleado) o plasmodial (multinucleado); sin estado flagelado; la mitocondria presenta una cresta tubular o irregular; núcleos generativos o somáticos que semejan de alguna manera la condición

de los ciliados; algunos organismos son foraminíferos y otros radiolarios; peces de agua dulce o marina, comúnmente celozoico o histozoico, aunque varias especies se encuentran en la cavidad corporal o en el epitelio intestinal de los *oligochaetes* acuáticos que probablemente experimentan un estado alterno en el ciclo vital completo del pez simbiote de agua dulce. Este ensamblaje posee varias órdenes, pero la clasificación convencional en dos grandes grupos: **Myxosporidia** Bütschli, 1881 y **Actinomyxidia** Stolc, 1899 se ha vuelto motivo de estudio debido a hallazgos, confirmados experimentalmente, que indican que algunas formas anteriormente asignadas a cada uno son sólo estados en el ciclo vital de las especies *myxosporidian* simples que aparentemente requieren dos huéspedes. *Tetractinomyxon*, sipuncúlido simbiote, puede sobrevivir al transferirse a la orden myxosporidian. Ninguno de los nombres genéricos *actinomyxidian* se enumeran más adelante, debido a que son muchas veces más recientes que los myxosporidian y/o posiblemente poseen legalmente sólo nombres “colectivos”. Estos pudiesen ser eliminados en futuros trabajos taxonómicos (Kent y colaboradores 1994). Este filo comprende muchas órdenes, pero considero que el *Helicosporidium*, enigmático de la literatura, algunas veces clasificado aquí pudiese ser un miembro del reino Fungi. Clásicamente, los myxosporidians *s.l* y los microsporidians (véase reino Archezoa) fueron agrupados con el nombre de “Cnidosporidia”, basándose en que ambos poseen esporas con filamentos polares internos. Debido a sus estados pluricelulares y la similitud (en el desarrollo) de sus capsulas polares con los nematocistos cnidarios, el filo **MYXOZOA** ha sido clasificado por algunos taxónomos dentro del reino Animalia. Clase simple.

Clase **Myxosporea** Bütschli, 1881

*Ceratomyxa, Chloromyxum, Fabespora, Globospora, Henneguya, Hoferellus, Kudoa, Lomosporus, Myxidium, Myxobolus, Myxoproteus, Ortholinea, Parvicapsula, Sinuolinea, Sphaeromyxa, Sphaerospora, Trilospora, Unicapsula, Unicauda, Wardia, Zschokkella*

Filo 14. **ASCETOSPORA** Sprague, 1978

Endosimbiontes (principalmente) de invertebrados marinos, esporas unicelulares o con producción de células (esporóplasma) dentro de otras células. No presentan capsulas polares o filamentos ni estado flagelado en el ciclo vital; presencia de cresta mitocondrial túbulo-vesicular; haplosporosomas únicos, característicos de la mayoría de las especies incluidas en este filo. Ensamblaje polifilético pequeño, pero quizá requiere de mayor estudio. Se estima que, tentativamente, este filo adopte uno o dos de estos grupos: **Paramyxidea** Chatton, 1911 y **Marteiliidea** Desportes & Ginsburger-Vogel, 1977 (así como el *hasploridians* apropiado) sin otorgarle rangos específicos. ¿*Nephridiophaga* ya no pertenece a este filo (Lange 1993)?

Clase **Haplosporidea** Caullery & Mesnil, 1899

*Haplosporidium, Marteilia, Minchinia, Paramarteilia, Paramyxa, Urosporidiu*

## **Filos del Reino CHROMISTA**

En este filo se reconocen cuatro subreinos tomando en cuenta las diferencias significativas entre los miembros de los taxones aquí incluidos. Algunos autores pudiesen preferir un estatus completamente independiente para estos cuatro grupos, pero los últimos tres son relativamente muy pequeños y reciben probablemente mejor tratamiento, tal y como lo hago más adelante. Al menos estos deberían ser añadidos, de alguna manera, al

reino Chromista hasta/ a menos que datos comparativos posteriores indiquen claramente lo contrario. La relación general del grupo informal “estramenopilos” (Patterson 1989a) con este reino se explica en mi sección **DISCUSIÓN**.

Subreino (I) **HETEROKONTA** Luther, 1899

Esencialmente posee los caracteres del reino en un sentido estricto: organismos con cloroplastos (a menos que hayan sufrido una pérdida secundaria) ubicados dentro de la retícula endoplásmica rugosa en lugar de encontrarse libres en el citosol, además poseen mastigonemas (a menos que hayan desaparecido los flagelos) así como vellos tubulares rígidos y tripartitos que funcionan con empuje inverso. Un gran número de especies cromistas pertenecen a este, bien establecido, y casi universalmente aceptado ensamblaje taxonómico superior de “los heterocontos”. Tanto el nombre, de una forma u otra (ej. algunos expertos lo llaman **HETEROKONTOPHYTA**) como el concepto merecen ser preservados.

Filo 1. **BICOSOECAE** Cavalier-Smith, 1989

Pequeños, de vida libre, de agua dulce o pocos de agua salobre, biflagelados plantónicos (un flagelo con mastigonemas), formas no pigmentadas que viven típicamente en loriga (sujeto por medio del segundo flagelo liso), se alimentan de bacteria. Algunos poseen pedúnculo y forman colonias.

Clase **Bicosoeicea** Grassé & Deflandre, 1952

Bicosoeca, Cafeteria, Pseudobodo

## Filo 2. **LABYRINTHOMORPHA** Page en Levine y colaboradores, 1980

Protistas no pigmentados de estado trófico con una red ectoplásmica de células no ameboideas esféricas o en forma de huso que se mueven deslizándose dentro de la red; orgánulos citoplásmicos únicos, botrosomas (descritos en un principio como sagenetosomas); cresta mitocondrial celular; zoosporos biflagelados identificados, uno posee mastigonemas y el otro es desnudo. En el agua salada, especialmente aguas costeras, a menudo se asocian con, o son ectosimbiontes de, angiospermas acuáticas y algunos protistas con características de algas.

Clase (1) **Labyrinthulea** Cienkowski, 1867

Labyrinthula

Clase (2) **Thraustochytriaceae** Sparrow, 1943

Aplanochytrium, Labyrinthuloides, Thraustochytrium

## Filo 3. **DICTYOCHEAE** Haeckel, 1894

Mezcla de heterocontos pigmentados y no pigmentados, libres nadadores o pedunculados, viven en hábitats marinos y de agua dulce. A menudo, presentan tentáculos dirigidos hacia la parte anterior; un flagelo insertado apicalmente, típicamente con dos filas de mastigonemas tripartitos y algunas veces pequeñas escamas. El segundo flagelo en ocasiones se reduce a un cuerpo basal; algunas especies (silicoflageladas, principalmente formas fósiles marinas) con esqueleto silíceo externo complejo en forma de cesta. Este filo presenta dos clases, la segunda cuyos miembros han sido, por largo tiempo, estudiados por los ficólogos, aquí se le atribuye a Kristiansen (1990), aunque Cavalier-Smith (1986) también la había establecido como una clase cuatro años antes y Möhn (1984) y Karpov (1990) la han considerado independientemente como una nueva clase (y también un nuevo filo). Los *pedinellids* s.l. que incluyen algunos de los “helioflagelados” (ver Davidson

1982) de la literatura pudiesen ser polifiléticos. Cavalier- Smith (1993c) al menos ha liberado parcialmente esta condición al remover *Oikomonas* a una clase separada propia, aunque yo no hago lo mismo aquí. Algunos autores se refieren, de manera deliberada, a (algunos o todos) los *pedinnelleans* (o *pedinellophyceans*) como actinomonados.

Clase (1) **Silicoflagellata** Borgert, 1891

*Dictyocha* (único género con especies vivas)

Clase (2) **Pedinellea** Kristiansen, 1990

*Actinomonas*, *Ciliophrys*, *Oikomonas*, *Parapedinella*, *Pedinella*,  
*Pseudopedinella*, *Pteridomonas*

Filo 4. **RAPHIDOPHYTA** Chadeffaud, 1950

Formas biflageladas con o sin plastos, de agua dulce o marina; células simples móviles o palmeloides; cuerpos de Golgi en forma de anillo en la cara anterior del núcleo; extrusoma único en muchas especies. Este filo es también conocido como “*chloromonads*”, pero esta clasificación es inapropiada debido a que *Chloromonas* es un género de protistas de algas verdes del reino Plantae.

Clase **Raphidomonadea** Chadeffaud, 1950

*Chatonella*, *Gonyostomon*, *Heterosigma*, *Merotricha*, *Olisthodiscus*,  
*Vacuolaria*

Filo 5. **PHAEOPHYTA** Wettstein, 1901

Heterocontos fotosintéticos predominantemente con clorofilas *a* y *b*, leucosina y grasa (o paramilo, glucosa o laminarina) como material de almacenaje; a menudo escamas silíceas que recubren el cuerpo;

característicamente poseen un par de flagelos con uno de ellos proyectado anteriormente y que posee mastigonemas tubulares rígidos; algunas especies poseen lorigas; muchas especies de agua dulce con estatosporas distintivas; otros grupos son casi enteramente marinos (ej. Alga parda); tipos morfológicos diversos: unicelulares (ameboides), coloniales, filamentosos o taloides (multicelulares). Estos microorganismos pueden ser pequeños o muy grandes (algas marinas pardas, algas Kelp, miden hasta 60 metros de largo). Todo el ensamblaje posee esencialmente las algas pardas-doradas (más algunas verde-amarillentas) de la literatura sin incluir las diatomeas, los silicoflagelados y las haptofitas, pero si las algas pardas y eustigmatofitas (aunque estas últimas sin clorofila c, usualmente presenta sólo un flagelo simple y un ocelo independiente del cloroplasto). Como mínimo incluyo aquí seis clases importantes que contienen varias órdenes y numerosos géneros y especies, pero debo justificar las clases adicionales (ej. *Reticulosphaera* y *Vaucheria* en la clase 6, más adelante). Los zoólogos han reclamado varias *chrysomonads* móviles *s.l.* como miembros del “viejo” Protozoa, asignándolas principalmente a una orden simple (Chrysomonadida Engler, 1898).

Clase (1) **Phaeophyceae** Kjellman, 1891

(Sinónimos. **Melanophyceae** Rabenhorst, 1863 y **Fucophyceae** Warming, 1884)

*Alaria, Arthrocladia, Chordaria, Costaria, Cystoseira, Dictyota, Ectocarpus, Fucus, Giffordia, Homosira, Laminaria, Litosiphon, Macrocystis, Myrionema, sargassum, Scytosiphon, Sorocarpus, Sporochmus, Stilopsis, Streptophyllum, Utriculidium, Xiphophora, Zonaria*

Clase (2) **Chrysophyceae** Pascher, 1914

*Anthophysa, Chromulina, Chrysamoeba, Chrysocapsa, Chrysococcus, Chrysodendron, Dermatochrysis, Dinobryon, Epipyxis, Hibberdia, Microglena,*

*Monochrysis*, *Ochromonas*, *Poterioochromonas*, *Rhizochromulina* (quizá estaría mejor en la clase 4), *Sarcinochrysis*, *Spumella*, *Triparma*, *Uroglena*

Clase (3) **Synurophyceae** Andersen, 1987

Mallomonas, Mallomonopsis, Synura, Tesselaria

Clase (4) **Pelagophyceae** Andersen & Saunders, 1993

Pelagococcus, Pelagomonas

Clase (5) **Eustigmatophyceae** Hibberd & Leedale, 1970

Chlorobotrys, Eustigmatos, Monodopsis, Nannochloropsis, Pseudocharaciopsis, Vischeria

Filo 6. **DIATOMAE** Agardh, 1824

Células simples pigmentadas (ocasionalmente coloniales) con frústulas silíceas secretadas que consisten en dos válvulas y uno o dos cintos; no flagelados excepto por los flagelos posteriores simples que se encuentran en los microgametos de un grupo (los gametos de los otros grupos son ameboideos); plastos pardoamarillentos; principalmente formas plantónicas distribuidas en aguas dulce y especialmente en hábitats marinos con numerosos fósiles y algunas especies en suelos húmedos. En este filo se describen muchos miles de diatomeas que usualmente pertenecen a la división botánica conocida, convencionalmente, como **BACILLARIOPHYTA** Engler & Gild, 1924 y asignadas a dos importantes grupos distintos (céntricos y pinnados), pero al menos ahora se reconocen tres clases (**Coscinodiscophyceae** Round & Crawford, 1990; **Fragilariophyceae** Round, 1990 y **Bacillariophyceae** Haeckel, 1878) con numerosas subclases y órdenes, además de varios cientos de géneros (Round y colaboradores 1990).

*Achnanthes, Amphipleura, Amphora, Auricula, Bacillaria, Bacteriastrum, Biddulphia, Coscinodiscus, Cyclophora, Cyclotella, Cylindrotheca, Cymatopleura, Cymbella, Diadesmis, Diatoma, Fragilaria, Frustulia, Grammatophora, Gyrosigma, Hantzschia, Hemidiscus, Hydrosilicon, Lennoxia, Limophora, Lithodesmium, Lyrella, Melosira, Minutocellus, Navicula, Nitzschia, Odontella, Pleurosigma, Podosira, Rhizosolenia, Stephanodiscus, Stichochrysis, Thalassionema, Thalassiosira, Toxarium, Triceratium*

#### Filo 7. **PSEUDOFUNGI** Cavalier-Smith, 1986

Microorganismos osmotróficos, simbioses diminutos de otros protistas y plantas acuáticas y cuyos hospedadores van desde uvas y papas hasta peces; su hábitat es el agua dulce (principalmente) o marina y el suelo; estado zoosporico bi o monoflagelado; protoplastos recubiertos en estado vegetativo mononucleado o cenocítico. Este filo ha sido considerado por mucho tiempo como una clase en el reino **FUNGI** junto con los protistas chytridiales que si pertenecen a este filo. Los sinónimos para este grupo incluyen **OOMYCOTA** Dick, 1990 y **PSEUDOMYCOTA** Barr, 1992. Este último, al igual que **PSEUDOFUNGI**, es bastante interesante por enfatizar el carácter seudofúngico de estos protistas heterocontos, que son bastante disímiles de los así llamados “Eumycota” o verdaderos hongos. Se identifican dos clases en este filo.

#### Clase (1) **Oomycetes** Winter en Rabenhorst, 1879

Zoosporas típicamente de dos flagelos, el flagelo anterior posee dos filas de mastigonemas rígidos y el posterior es liso o con vellos finos solamente; microtúbulos citoplásmicos y asociados al núcleo.

*Achlya, Albugo, Brevilegnia, Lagenidium, Leptomitus, Myzocytium, Olpidiopsis, Peronosclerospora, Peronospora, Phytophthora, Pythium, Rhipidium, Saprolegnia, Sclerospora, Verrucalvus, Zoophagus*

Clase (2) **Hypochoytriomycetes** Sparrow, 1959

Zoosporas con flagelos anteriores simples (con mastigonemas); ausencia de microtúbulos citoplásmicos y asociados al núcleo. Luego de la reciente convención, he decidido eliminar las letras “id” entre “tr” e “io”, ubicadas originalmente en el nombre de esta clase.

*Anisolpidium, Hypochoytrium, Rhizidiomyces*

Subreino (II) **HAPTOPHYTA** Christensen, 1962

Protistas típicamente biflagelados, unicelulares y fotosintéticos que se caracterizan, principalmente, por poseer un haptonema, apéndice filiforme único localizado entre los flagelos que surgen de la parte anterior, éste es a menudo muy largo (a veces enrollado) y posee 6 u 8 microtúbulos simples. Ninguno de los flagelos presenta mastigonemas tubulares, característica atípica de este reino; presentan comúnmente dos plastos parietales, cada uno con un pirenoide simple; presencia de retículo endoplasmático cloroplasto; excepto raras excepciones, el cuerpo está cubierto con pequeñas escamas orgánicas a su vez cubiertas con grandes escamas desmineralizadas (coccolitos) en las que se cristaliza el carbonato de calcio transformándose en calcita o aragonito; presencia de cuerpo de Golgi en forma de abanico cerca al extremo anterior de la célula; cresta mitocondrial tubular; de hábitat marino principalmente y algunos pocos de agua dulce. Pocas especies de este subreino forman colonias, unas pocas realizan fagotrófia y finalmente muchas son formas fósiles.

### Filo **HAPTOMONADA** Cavalier-Smith, 1989

Este filo tiene caracteres de subreino. Los sinónimos del nombre de casi todo el ensamblaje son fundamentalmente **COCCOLITHOPHORA** Lemmermann, 1903 y **PRYMNESIOPHYTA** Casper, 1972 (este último se debe generalmente a “Hibberd, 1976” y cuyo primer análisis del latín está todavía por comprobarse). Este filo comprende dos clases: primero (**Pavlovea** Cavalier-Smith, 1986) el supuesto género primitivo *Pavlova*, y segundo (**Patelliferea** Cavalier-Smith, 1993) todos los otros géneros (algunos se enumeran más adelante). Si futuros estudios ultraestructurales y moleculares demuestran grandes diferencias al compararlo con el correcto reino Cromista, entonces el ensamblaje pudiera ser redefinido y elevado a un reino aparte o asignado a otro (ej. al Protozoa, donde estuvo alguna vez incluido dentro de la orden *Coccolithophorida*).

*Calciosolenia, Canistrolithus, Chrysidalis, Chrysochromulina, Coccolithus, Emiliania, Isochrysis, Ophiaster, Phaecocystis, Pleurochrysis, Prymnesium, Umbilicosphaera*

### Subreino (III) **CRYPTOPHYTA** Pascher, 1914

Grupo de protistas principalmente fotosintéticos, unicelulares y móviles (biflagelados con mastigonemas bipartitos, generalmente en ambos flagelos); usualmente presentan tilacoides apareados, clorofilas *a* y *b* y dos ficobilinas. Poseen las siguientes características particulares: nucleomorfo, eyectosoma y periplasto; cresta mitocondrial lamelar; esófago distintivo; presenta típicamente retículo endoplasmático con cloroplastos; organismos de agua dulce o marina. En algún momento, los zoólogos consideraron este subreino una orden del “viejo” Protozoa, Cryptomonadida Senn, 1900.

## Filo **CRYPTOMONADA** Ehrenberg, 1838

Filo con caracteres de subreino, contiene dos clases: la primera (**Goniomonadea** Cavalier-Smith, 1993) comprende formas supuestamente primitivas, por ejemplo las goniomonas fagotróficas; la segunda (**Cryptomonadea** Stein, 1878) comprende todas las formas restantes. Así como en el subreino II (arriba) y el subreino IV (más adelante), la información molecular que se tenga en un futuro pudiese indicar una clasificación taxonómica y filogenética diferente para este ensamblaje.

*Chilomonas, Chroomonas, Cryptomonas, Goniomonas, Hemiselmis, Pyrenomonas, Rhinomonas, Rhodomonas*

## Subreino (IV) **CHLORARACHNIOPHYTA** Hibberd & Norris, 1984

Protistas fotosintéticos marinos con estado vegetativo plasmodial ameboide y células individuales unidas por finos filopodios; zoosporos uniflagelados (¿un ameboflagelado?) con un único flagelo enrollado helicoidalmente alrededor del cuerpo celular y presentando delicados mastigonemas; cresta mitocondrial tubular; clorofilas *a* y *b* pero sin *c* ni ficobilinas; la membrana más externa alrededor del cloroplasto carece de ribosomas en la cara citosólica; extrusomas complejos.

## Filo **CHLORARACHNIOPHYTA** Hibberd & Norris, 1984

Filo con caracteres de subreino. Posee una clase simple, **Chlorarachniophyceae** Hibberd & Norris, 1984. La posición taxonómica de este organismo sigue, de cierto modo, provocando controversia, así como el nombre más apropiado, la autoría y la fecha en los diferentes niveles supraordinales. Tentativamente, utilizo exactamente el mismo nombre para el

subreino y el filo. ¿Existen en este filo especies simples u otros géneros no relacionados estrechamente?

*Chlorarachnion*

## **Filo del Reino PLANTAE**

Los filios de plantas no protistas, a saber **BRYOPHYTA**, **PTERIDOPHYTA**, **SPERMATOPHYTA**, se encuentran fuera del alcance de esta publicación, por lo que no serán analizados aquí. Los protistas de este reino están divididos en dos grupos en el nivel alto del subreino, el primer ensamblaje, mucho más extenso, comprende las algas verdes de la literatura (junto a las correspondientes plantas “superiores” que claramente evolucionaron a partir de las algas verdes), el segundo grupo lo conforman las taxonómicamente enigmáticas algas rojas, además de las glaucofitas, posiblemente aún más refractivas. Investigaciones ulteriores pudiesen proporcionar datos adicionales que harían insostenible estas “alianzas taxonómicas”, en cuyo caso se haría más fácil efectuar el correspondiente ajuste en la clasificación.

### Subreino (I) **VIRIDIPLANTAE** Cavalier-Smith, 1981

Organismos típicamente fotosintéticos con clorofilas *a* y *b*, cresta mitocondrial aplanada y presentan generalmente paredes celulares de celulosa. Las especies del reino protista incluidas aquí, como el alga verde *s.l.* (pero que excluyen completamente los euglénidos no relacionados del reino Protozoa) son unicelulares, (generalmente biflageladas y sin mastigonemas tubulares), coloniales o filamentosas (multicelulares), muchas presentan fases vegetales móviles. Todas las especies presentan plastos que contienen almidón recubiertos de dos membranas; los cuerpos o flagelos de muchas especies presentan escamas no mineralizadas; se pueden encontrar predominantemente en hábitats de agua dulce, pero otros

grupos enteros pueden habitar aguas marinas. Los ficólogos modernos difieren en sus opiniones respecto al número exacto y a los nombres de los taxones de alto nivel (filo/divisiones, clases/subclases) que deben ser incluidos en este subreino, más abajo se reconocen cuatro filos. Como se mencionó anteriormente, los filos no protistas, **VIRIDIPLANTAE** (es decir, plantas “de tierra” o “superiores”, briófitas y traqueofitas) están fuera de consideración en esta publicación.

#### Filo 1. **PRASINOPHYTA** Christensen, 1962

Este filo contiene el “alga escamosa verde grama” (y especies cercanas), típicamente de una sola célula pequeña y biflagelada, probablemente la más primitiva del grupo de las plantas protistas. Posee escamas orgánicas, con raras excepciones, sobre el cuerpo y/o los flagelos; paredes generalmente no celulares y a menudo presencia de extrusomas únicos.

##### Clase (1) **Pedinophyceae** Moestrup, 1991

Sin escamas; el segundo flagelo está representado sólo por su cuerpo basal. Dos géneros.

*Pedinomonas, Resultor*

##### Clase (2) **Prasinophyceae** Christensen, 1962 (Sinónimos Micromonadophyceae Mattox & Stewart, 1984)

Esencialmente presenta caracteres generales de filo s.s. En esta clase se reconocen tres órdenes. En el pasado, algunas especies habían sido consideradas por los protistas como miembros del “viejo” reino Potozoa.

*Bathycoccus, Dolichomastix, Mamiella, Mantoniella, Mesostigma, Micromonas, Nephroselmis, Pseudoscourfieldia, Pterosperma, Pyramimonas, Scourfieldia, Tetraselmis*

#### Filo 2. **CHLOROPHYTA** Pascher, 1914

En este filo se clasifica el “alga verde” s.s. de la literatura, muchas especies no móviles y también móviles, usualmente bi o cuadriflageladas, desnudas o con paredes. Los tipos morfológicos incluyen especies coloniales o unicelulares, tetrasporales, coccales, sarcinoides, filamentosas y parenquimatosas. La clase simple (**Chlorophyceae** Wille en Warming, 1884) presenta quizá una docena de órdenes separadas. Tradicionalmente, los zoólogos han adoptado una cantidad de especies móviles como protozoarios (los ejemplos más resaltantes son *Volvox* y *Chlamydomonas*) asignándolos a la orden Volvocida Francé, 1894 (reemplazando el tremendamente inapropiado nombre Phytomonadida Blochman, 1895 debido a que *Phytomonas* se encuentra en la clase protozoaria Kinetoplastidea).

*Aphanochaete, Botryococcus, Carteria, Chaetochloris, Chlamydomonas, Chlorella, Chlorococcum, Chlorogonium, Chloromonas, Coccomyxa, Coelastrum, Dunaliella, Eudorina, Fritschiella, Gloecocystis, Gonium, Haematococcus, Hydrodictyon, Microspora, Nanochlorum, Nautococcus, Palmodictyon, Pascherina, Pediastrum, Phacotus, Pleodorina, Scenedesmus, Schizomerus, Selenastrum, Sphaeroplea, Stephanosphaera, Tetraspora, Tetrasporidium, Trebouxia, Trentepohlia, Treubaria, Trichophilus, Volvox, Yamagishiella*

### Filo 3. **ULVOPHYTA** Stewart & Mattox, 1978

La mayoría de las especies son algas marinas macroscópicas (incluyendo la “lechuga de mar”) que habitan aguas marinas tropicales; son sésiles con células vegetales con paredes y talos típicamente cenocíticos o multicelulares; generalmente de células reproductivas bi o cuadriflageladas; rangos morfológicos que van desde sarcinoides y en forma de haz hasta sifonados. Clase simple (**Ulvophyceae** Stewart & Mattox, 1978) y cinco ordenes reconocidas.

*Acetabularia, Acrosiphonia, Blidingia, Bryopsis, Chaetosiphon, Cladophora, Codium, Cymophlia, Dasycladus, Eugomontia, Halimeda, Phaeophila, Rhizoclonium, Siphonocladus, Trichosarcina, Ulothrix, Ulva, Valonia*

#### Filo 4. **CHAROPHYTA** Rabenhorst, 1863

Estas especies son multicelulares y macroscópicas, se encuentran en hábitats de agua dulce poco profundas, algunas pocas son terrestres, pero la mayoría (incluyendo las ubicuas desmidiales) son unicelulares o filamentosas presentes en todas las aguas dulces. Representan las especies más grandes, algunas comúnmente conocidas como charales, con tallos macroscópicos cuyo eje principal se erige junto a los espirales regulares de las ramificaciones laterales. Los órganos sexuales masculinos y femeninos semejan los de las plantas terrestres: estas carofitas tienen hélices móviles (flagelados), no presentan ocelo y están típicamente cubiertas de escamas. Muchos miembros de esta primera clase poseen fragmoplasto similar al de las plantas “superiores” y pared celular con celulosa, algunas veces fuertemente calcificada. Las especies de la segunda clase no presentan estados flagelados en su ciclo de vida, muestran una conjugación única entre las células (filamentos solos o estrechamente aprisionados) con fusión de los gametos ameboides. A los desmidiales ameboides esencialmente reflejos se unen un par de plastos grandes y complejos en un istmo que contiene un núcleo simple compartido. Estas especies también presentan paredes celulares de celulosa y los organismos se deslizan a través de las secreciones mucilaginosas. Evolutivamente, los miembros de esta primera clase son considerados antecesores directos de las plantas “superiores”. Algunos ficólogos taxonómicos han separado los dos grupos mencionados más adelante en filios (divisiones) y no en niveles de clase.

Clase (1) **Charophyceae** Rabenhorst, 1863

Posee los caracteres otorgados a la primera clase y explicados en el párrafo anterior.

*Chaetosphaeridium, Chara Chlorokybus, Colechaete, Klebsormidium, Nitella, Nitellopsis, Raphidonema, Stichococcus, Tolypella*

Clase (2) **Conjugatophyceae** Engler, 1892

Posee los caracteres otorgados más arriba para la segunda clase. Es el grupo más grande, principalmente por el gran número de desmidiales descritos. Los sinónimos más importantes de esta clase son “**Conjugaphyceae**”, **Gamophyceae**, **Zygnematophyceae** y **Zygophyceae**.

*Ancylomena, Arthodesmus, Closterium, Cosmarium, Cylandrocystis, Desmidium, Micrasterias, Oocardium, Sirogonium, Spirogyra, Staurastrum, Xanthidium, Zygnema*

Subreino (II) **BILIPHYTA** Cavalier-Smith, 1981

Este subreino comprende principalmente las “algas rojas” de la literatura. En muchos aspectos y a diferencia de otros miembros del reino **PLANTAE** sus especies también son poco parecidas a los otros taxones de protistas. Si son “algas de plantas”, tal como se consideran aquí, o si son tratadas como un reino independiente, es un tema para el futuro cuando existan los datos adicionales relevantes en este sentido. Este subreino comprende principalmente protistas marinos, algunos unicelulares, otros macroscópicos (largos) como muchas algas pardas (y pocas algas verdes) también llamadas algas marinas. Estas algas se distinguen principalmente por la ausencia total de tilacoides simples en su clorofila a y contienen plastos con ficobilinas como pigmentos fotosintéticos secundarios. Presencia de mitocondria con cresta aplanada, almidón almacenado en el citosol y a menudo complejos antecedentes de vida. Algunos expertos aceptan, como un segundo filo del **BILIPHYTA**, además del **RHODOPHYTA**, el enigmático y posiblemente no

polifilético **GLAUCOPHYTA** Bohlin, 1901 (clase simple, **Glaucophyceae** Bohlin, 1901 con los géneros *Cyanophora*, *Glaucocystis*, *Glaucosphaera*, *Gloeochaete*). Los glaucofitos son pequeños, de agua dulce, comúnmente protistas que contienen cianelas y poseen un par de flagelos en su ciclo de vida, alveolos corticales (¡curiosamente!) y comparten algunos caracteres con las algas rojas, por ejemplo la presencia de ficobiliproteínas. Es de suponer que las cianelas evolucionaron a partir de las algas verdeazuladas (ej. procariotas cianobacteriales endosimbióticos) en su proceso por convertirse en plastos reales en las glaucofitas (y posiblemente también en muchos otros taxones de protistas).

Filo **RHODOPHYTA** Rabenhorst, 1863

Esencialmente con caracteres de subreino, como se explica más arriba. Algunos expertos reconocen dos clases principales: el grupo más primitivo y mucho más pequeño, **Bangiophyceae** Wettstein, 1901 y el extenso, multicelular y más amplio grupo, **Florideophyceae** Warming, 1884. Se reportan aquí numerosas órdenes.

*Audouinella*, *Bangia*, *Bangiopsis*, *Batrachospermum*, *Boldia*, *Callocolax*, *Capreolia*, *Chondrus*, *Compsopogon*, *Cyanidium*, *Dilsea*, *Endocladia*, *Erythrotrichia*, *Gigartina*, *Goniotrichum*, *Gracilaria*, *Halymenia*, *Heteroderma*, *Hildenbrandia*, *Iridaea*, *Lithophyllum*, *Mesophyllum*, *Minium*, *Naccaria*, *Palmaria*, *Phragmonema*, *Phyllophora*, *Porolithon*, *Porphyridium*, *Rhodella*, *Rhodochaete*, *Rhodophyllis*, *Rhodospora*, *Sporolithon*, *Thorea*, *Zymurgia*

**Filo del Reino FUNGI**

Los filos fúngicos no protistas (a saber, **ASCOMYCOTA**, **BASIDIOMYCOTA**, **ZYGOMYCOTA**) están fuera del alcance de esta publicación, por tanto no son discutidos aquí. Estos comportan las “típicas”

formas fúngicas, como los hongos imperfectos, **Fungi Imperfecti**, las levaduras unicelulares y probablemente también el enigmático “protozoario” *Helicosporidium* y el taxonómicamente célebre “protozoario”, *Pneumocystis* (pero véase la nota de advertencia de Frenkel y colaboradores 1990). El *Blastocystis*, simbiote intestinal común de muchos vertebrados, incluyendo de los humanos, fue descubierto y descrito hace más de 75 años como un “organismo vegetal” (hongo). Esta conclusión taxonómica fue aceptada por parasitólogos y médicos, sin ponerla en entredicho, por más de medio siglo. Recientemente, éste ha sido (re)clasificado como un esporozoario (Apicomplexa), ameba lobópoda (Rhizopoda), un “protista incierto” y organismo único que requiere de un nuevo filo (clasificado como un “subfilo protozoario” propio: **Blastocysta** Jiang & He, 1993), pero algunos expertos todavía lo consideran un hongo. Ver Belova (1992), Boreham y Stenzel (1993), Garavellis y Libanore (1993), Jiang y He (1993), Johnson y colaboradores (1989), Zierdt (1988, 1993) y las referencias que se encuentran dentro de estas publicaciones. Apruebo la asignación a, o cercana a, la clase rizópoda **Lobosea** (véase) en un rango indeterminado hasta tanto existan más estudios comparativos de importancia filogenética en relación a este organismo taxonómicamente desafiante.

#### Filo **CHYTRIDIOMYCOTA** Sparrow, 1959

Protista con afinidades fúngicas concretas: formas no pigmentadas (algunas filamentosas) con paredes celulares quitinosas en la fase hifal, cresta mitocondrial plana, nutrición por absorción, simbioses o saprobios, habitan el suelo o agua dulce. Aunque es atípico en la mayoría de los organismos de este reino, pudiesen presentar características como fases móviles en su ciclo vital (principalmente gametos y algunas zoosporas asexuales) con flagelo (sin mastigonemas ni escamas) simple direccionado hacia la parte posterior (rara vez múltiple), frecuentemente unicelulares,

muchas especies poseen estructuras citoplásmicas inusuales, por ejemplo un sistema de raíz flagelar distintivo y un raro rumposoma en los miembros de dos órdenes. Los chytridiales *s.l.* difieren significativamente de los miembros del filo **PSEUDOFUNGI**, heterocontos del reino Chromista.

Clase **Chytridiomycetes** Sparrow, 1959

Clase con caracteres de filo. Se reconocen cuatro órdenes.

*Allomyces, Blastocladiella, Callimastix, Catenaria, Chytridium, Chytriomycetes, Coelomomyces, Karlingia, Monoblepharella, Neocallimastix, Olpidium, Physoderma, Rhizophyidium, Spizellomyces, Synchytrium*

## **Filos del Reino ANIMALIA**

En mi opinión, debido a que ninguno de los muchos filos de animales comprenden ninguna especie protista, éstos están fuera de nuestra consideración en este estudio. Aunque, algunas veces las esponjas (si clasificamos las choanozoas en este grupo) han representado una posible excepción. Y más recientemente Cavalier-Smith (ej. 1993c) ha sugerido que el **MESOOZA**, ciliado multicelular usualmente con crestas mitocondriales tubulares y ausencia de tejido conector colagenoso, debiera ser eliminado del reino Animalia y asignado al reino protista Protozoa. Sin embargo, este cambio taxonómico no ha sido respaldado en el presente artículo. Algunos expertos clasifican el filo myxozoa aquí.

## **DISCUSIÓN**

Tal como se infería en la **INTRODUCCIÓN** y se evidenció a lo largo de las páginas de clasificación precedentes, los biólogos no pueden seguir pensando en los protozoarios o protistas como organismos convenientemente divisibles en taxones separados basados en

características generales como, las formas de locomoción o tipos de nutrición. En otras palabras, no se puede seguir nombrando grupos taxonómicos de alto nivel a los que contienen, por ejemplo sólo formas con seudópodos o flagelos, o con cloroplastos, o con estilos de vida totalmente simbióticos. Nuestra intención al erigir un sistema de clasificación “natural” ha pasado ahora a otra etapa, gracias principalmente a la disponibilidad de formas más sofisticadas de estudiar las propiedades y características de estos eucariotas “inferiores” generalmente unicelulares y microscópicos.

No es necesario, ni se cuenta con el espacio, discutir detalladamente todas las partes del esquema de clasificación antes expuesto. Está claro que la base y la lógica general para una clasificación de taxones tal y como lo he hecho reside en el grado en el que varios grupos comparten o no características claves en común, reflejando sus afinidades filogenéticas. En la **INTRODUCCIÓN** se han mencionado diferentes métodos o escuelas de pensamiento; yo me considero un biólogo evolucionista, en el sentido de Mayr (1990). Los comentarios en relación a varias decisiones taxonómicas controvertidas se han dado a conocer en el lugar correcto en las páginas precedentes. Entonces, deseo enfocar la atención en cuatro puntos que merecen una explicación o discusión adicional: mi elección de los nombres y conceptos para los reinos **PROTOZOA** y **CHROMISTA**; la consideración de los nombres de filos y clases en general (incluyendo autorías y fechas), la categoría taxonómica “incertae sedis” y mis razones para proporcionar tantos ejemplos (como se evidencia en el **ÍNDICE** y en el texto) de los géneros incluidos.

### **El Reino PROTOZOA**

El reino Protozoa, reunido dentro de un grupo formal de formas generalmente microscópicas, unicelulares y fagotróficas, ha existido durante aproximadamente 175 años. El rango conferido a estas formas ha sido elevado considerablemente en el curso de los años (especialmente en las

últimas décadas) y la cantidad de especies se ha incrementado dramáticamente con el paso del tiempo debido a los avances en microscopía, así mismo los contenidos y barreras del ensamblaje han cambiado en varias oportunidades a medida que ha aumentado nuestro conocimiento sobre éste.

Hace unos 15 ó 20 años (véase la cronología en Corliss 1986a) la “revolución protista” comenzó a permear el pensamiento de la comunidad biológico-científica. Con el tiempo dejó de estar vigente como para mantener un reino o subreino (de animales) llamado Protozoa en vista de nuestra nueva apreciación de las interrelaciones entre los antiguos grupos de algas y protozoarios, mezcla que forzó finalmente el colapso de las viejas barreras taxonómicas de animales y plantas. Un reino Protista neoHakeliano hizo su espacio, al igual que lo sigue haciendo hoy en día en muchos ámbitos. Round (1980) de manera muy perceptiva se dio cuenta de que estaban excediéndose al descartar las diferencias genuinas entre muchos taxones de algas y protozoarios, pero su observación no fue tomada en cuenta en ese entonces.

Haciendo énfasis en las amplias líneas filogenéticas y deseando romper completamente con el pasado, muchos protistólogos no se dieron cuenta de lo que hoy sabemos (pero aún a algunos les cuesta aceptarlo), que el reino Protista es muy diverso como para permanecer como una entidad taxonómica simple y que algunos viejos conceptos, refinados adecuadamente, no deben permanecer descartados. El reino Protozoa representa un extraordinario ejemplo de ello. En este sentido, Cavalier-Smith (en particular 1993c) revivió el grupo, elevándolo a reino **PROTOZOA**, y esto merece su (re) aceptación en mi opinión (aunque un año antes había objetado su opción de este nombre para el nuevo reino, al tiempo que admitía tácitamente que no se me ocurría mejor nombre: Corliss 1993). Las barreras de este reino han sido perfeccionadas removiendo varios taxones que fueron asignados aquí erróneamente, por ejemplo los grupos que ahora

residen, como es debido, en otros reinos. El reino **ARCHEZOA** representa el paraíso para los grupos amitocondriales primitivos de ciertas amebas, flagelados simbióticos y los microsporídeos únicos. El **CHROMISTA** comprende ciertas algas protistas (ej. Chrysophyceae s.l. y haptophytes) totalmente diferentes de los antiguos grupos con características de algas de los euglenidos y dinoflagelados (ahora tratados como protozoarios) pero muchos de los cuales fueron también alguna vez clasificados como protozoarios. Finalmente el reino **PLANTAE** es el lugar indicado para las algas verdes que albergan los ancestros de las plantas “superiores”, aunque muchos de éstos fueron por tradición etiquetados simultáneamente como protozoarios (ej. *Chlamydomonas*, *Volvox* y sus especies cercanas: los “phytomonads” o, aún mejor, los *volvocids*).

De esta manera ya depurado, el reino Protozoa es ahora un ensamblaje mucho más homogéneo y sin duda todavía posiblemente parafilético. Éste se parece lo suficiente al viejo “filo Protozoa” como para ser reconocido como tal; de hecho mucho de los taxones del viejo filo permanecen intactos en el nuevo reino Protozoa, el cual está claramente separado de los otros cinco reinos eucarióticos. El hecho de que el grupo sea extenso y genéticamente diverso no es motivo para que deba dividirse. Debido a que es el evolucionado reino Protozoa el que sienta las bases para el surgimiento de los otros reinos eucarióticos (excepto el primitivo Archezoa) quizá era de esperarse que mostrara mayor diversidad y dificultad para analizarlo taxonómicamente en algunos aspectos. Como era de esperarse, con el tiempo la nueva información pudiese obligarnos a hacer revisiones sustanciales en un buen número de sus muchos taxones. En mi opinión, existen importantes ejemplos entre las muchas clases y ordenes de los dos filos más recientes de Cavalier-Smith (1993 a-c), a saber Percolozoa y Opalozoa.

Un argumento a favor de reconocer nuevamente el reino Protozoa como una importante unidad taxonómica de alto nivel entre los eucariotas es el

hecho de que el concepto subyacente continúa satisfaciendo las necesidades del área y saca del juego a los ecologistas que han definido, por mucho tiempo, al reino Protozoa por estar básicamente conformado por protistas microscópicos, unicelulares, principalmente de vida libre, móviles, heterotróficos e incoloros (con algunas excepciones) repartidos en una variedad de hábitats. Esta es esencialmente la misma definición general (y útil) que se encontró del viejo filo Protozoa en muchos libros de texto. Tal y como ha señalado Cavalier-Smith (1993 c), los protozoólogos no deben limitar sus estudios e incluso sus textos sólo a los miembros de este reino. De hecho, nuestro conocimiento de los grupos *archezoa* y de otros protistas más ampliamente dispersos, típicamente concebidos como “protozoa” o, a veces -al mismo tiempo -como “algae” se beneficiará de la atención que los estudiantes e investigadores del área de las ciencias biológicas puedan prestarle.

Los problemas taxonómicos del reino Protozoa aún no resueltos existen principalmente en áreas que involucran grupos de pequeños flagelados heterotróficos, simbióticos de vida libre que abundan en una gran diversidad de hábitats (Patterson y Larsen 1991) y a varios protistas ameboideos y plasmodiales, especialmente los taxones del mycetozoa y de los ameboflagelados, en el sentido estricto.

## **El Reino CHROMISTA**

Los protistas, en un importante número de características asignables a mi reino Chromista son similares o hasta idénticos a la mayoría de los miembros de los grandes ensamblajes con diferentes nombres (y sutiles diferencias en sus límites) que aparecen en la literatura. Los ya conocidos heterocontos (Pascher 1937-1939) representan uno de estos grupos y he utilizado este nombre para el más importante subreino de los Chromista. El Chromophyta de Bourrelly (1957), quizá la base para la reciente aparición de nombres

como Chromobionta y Chromobiota, también incluye muchos de los mismos grupos y ha sido popular, contrario al Chlorobionta (véase Christensen 1966), nombre aplicado esencialmente a las algas verdes.

Recientemente, los “estramenopilos” (¿o estará mejor escribir “estraminopilos”?, véase Vørs 1993) de Patterson (1989a) se han convertido, en efecto, en un adversario nomenclatural para los cromistas de Cavalier-Smith (1986, 1989 a). En el caso de ambos caballeros, se ha utilizado el mismo poderoso carácter sinapomórfico: los vellos rígidos tubulares tripartitos o mastigonemas encontrados (o supuestamente ya perdidos) en los flagelos de, al parecer, todas las especies asignables a todo el grupo. Sin embargo, este importante rasgo filogenético no existe en las especies que comprenden muchos (pero distintos) taxones de las clasificaciones sugeridas, tanto por Cavalier-Smith como por Patterson. Para mí los argumentos de Cavalier-Smith, en los que explica la ausencia de estos en sus muchos taxones, son los más convincentes. En resumen, coincido con Cavalier-Smith cuando excluye los proteromonads y opalidis (“slopalinids”) de Patterson y los actinophyrids heliozoos del ensamblaje cromista (principalmente fototrófico con plastos dentro de un retículo endoplasmático rugoso), al tiempo que incluye las haptofitas, criptofitas y muchos otros taxones cromistas que quedaron fuera de los “estramenopilos” en la circunscripción de Patterson de su grupo informal.

El **CHROMISTA** es un importante reino no vegetal y no protozooario de protistas con características de algas. Contrario a la mayoría de los **PROTOZOA**, sus miembros son principalmente formas autótrofas (aunque muchos son capaces de hacer mixotrofia), unicelulares con mastigonemas únicos y una clasificación única de sus cloroplastos. Los cromistas representan un importante grupo de viejas algas y su componente heteroconto se impone entre los siete linajes de algas filogenéticamente distintos descritos por Andersen (1992) por haberse desarrollado de manera independiente durante la era geológica.

## **Nombres y Autoría de los Taxones Superiores**

En general, los distintos códigos de nomenclatura biológica no ejercen mucho control sobre los nombres que se le asignan a los taxones suprafamiliares (Corliss 1984, 1993; Jeffrey 1990; Ride y Younes 1986). Esto pudiese ser considerado “bueno” o “malo”, pero la reciente promulgación no revisada de nuevos rangos y nombres nos ha llevado al borde del caos protistológico, nomenclaturalmente hablando (véase las extensas discusiones en Corliss 1984, 1990, 1991b, 1993; Patterson y Larsen 1992). Hace algún tiempo recalqué la necesidad de tener “sentido común y cortesía” en el área (Corliss 1972) y Silva (1980), por su parte, ha enfatizado que la principal consideración debería ser una “comunicación efectiva”. Otro objetivo realmente digno de alcanzar es un grado razonable de estabilidad, sobretodo en estos tiempos en que quizá se haga mucho más énfasis en el cambio constante.

En la clasificación de los 34 filos presentados formalmente en esta publicación, me he enfrentado a los mismos dilemas descritos en mi trabajo anterior (Corliss 1984) y en este sentido me he visto obligado a tomar varias decisiones un tanto subjetivas en la escogencia, tanto de los nombres como de las autoridades tomadas en cuenta para los taxones superiores aquí incluidos. La falta de espacio no nos permite discutir detalladamente el tema, pero basta con decir que para enfocarme en mi objetivo de presentar un esquema de clasificación “fácil de usar” que incluyera a todos los grupos de protistas he adoptado los lineamientos explicados más adelante, tomando en cuenta la observación práctica hecha por Raabe (1964 a) hace 30 años: “No soy partidario de presentar nuevos nombre para los viejos taxones, aunque estos deberían poner mayor énfasis en sus propiedades. Esto se presta a confusión...”. Además Silva ha sugerido que una clasificación debería ser “familiar y aceptable para todos los usuarios”.

1. Cuando es posible y justificable, empleo el nombre más viejo o más conocido para un grupo de protistas más o menos convencional. Aunque el concepto, barreras, composición e incluso el nivel de rango pueden haber cambiado de alguna manera con el tiempo, el nombre utilizado puede ser atribuido al autor original, usando la fecha en que creó el nombre. Como era de esperarse, algunas veces pueden presentarse excepciones a este principio. Incidentalmente, para ahorrar espacio no he enumerado de forma regular todos los sinónimos de los nombres seleccionados para los distintos taxones de alto nivel avalados en las páginas precedentes. Sin embargo, en varios casos he incluido algunos para beneficio de los lectores que pudiesen estar más familiarizados con un nombre distinto al escogido en esta selección para un grupo en particular (generalmente bien conocido), teniendo en mente que las personas con una formación en botánica, por ejemplo, habrán estado expuestas a una nomenclatura probablemente diferente a la de los estudiantes con conocimientos de taxonomía zoológica.

2. Cuando un grupo original y su último reconocimiento como un taxón de nivel superior único involucra un reducido número de organismos poco usuales (ej. una familia simple o incluso un género simple o especies), entonces opto por utilizar el nombre original y la autoridad para el grupo aun si el rango (usualmente ascendente) pudiera haber cambiado drásticamente. La descripción, aunque refinada a la luz del nuevo conocimiento, se ocupa básicamente de los mismos organismos, aunque existen unas cuantas excepciones justificables.

3. En los casos ya explicados y otros, me he tomado la libertad de alterar los prefijos y/o sufijos sin cambiar necesariamente la información sobre la autoría o la fecha. En el caso de varias clases botánicas anteriores, al igual que otros expertos, me he sentido libre de elevar el grupo al estatus de filo (división), alterando el sufijo adecuadamente. Tampoco, he estado limitado por la ausencia de un análisis de los términos en latín en la primera (o posterior) descripción para negarle el crédito al creador/proponente de un

grupo o de su nombre. Esta decisión ha afectado la fecha de la autoría y en ocasiones las mismas autoridades en el caso de algunos nombres derivados de la botánica, como se explica en el texto y en la Tabla 1.

4. De acuerdo a las prácticas convencionales, varios nombres de grupos pudieran haber sido identificados de esta manera: “enmendar”, “sensu”, “ex”, “nom.nov.”, o “stat.nov.” con o sin la información adicional de fecha y autor, pero en beneficio de la consistencia y la simplicidad, he decidido no hacerlo. Ofrezco disculpas a los puristas de la nomenclatura y cualquier taxónomo ofendido. Hoy en día, los taxónomos generalmente asumen que para describir a los organismos o grupos de organismos debemos recurrir a la literatura más reciente y no a la más antigua; sin embargo, de algún modo su nomenclatura pudiera considerarse un asunto aparte, principalmente de mayor interés histórico.

5. No me opongo automáticamente a todos los nuevos nombres, por ejemplo, he aceptado/avalado alrededor de 20 de las numerosas creaciones taxonómicas o pertenecientes a la nomenclatura de alto nivel de Cavalier-Smith de los últimos doce años. Algunos ejemplos de estos neologismos (algunos de ellos ligeramente alterados aquí en cuanto al rango o la ortografía del nombre): su reino Chromista y los subreinos Viridiplantae y Biliphyta; sus filos Archamoebae, Dinozoa, Euglenozoa, Opalozoa, Percolozoa y Radiozoa; sus clases Diplonematea, Entamoebidea, Protalveolata y Proterozoea. No estoy rechazando su amplio número de nuevos nombres para los rangos intermedios. Como lo afirmé en mi **INTRODUCCIÓN**, muchos de éstos han sido omitidos, básicamente, para reducir el tamaño de mi propio marco clasificatorio, haciéndolo más fácil de utilizar por los lectores que no son especialistas en taxonomía ni necesitan tantos detalles. Tampoco estoy del todo convencido de que nuestro legado hasta este momento requiera la separación de tantos géneros en niveles tan por encima del nivel de familia.

### **La categoría “Incertae Sedis”**

No he incluido ningún taxón principal (o menor) en la conveniente categoría de “estatus incierto” por varias razones. Es obvio que a medida que el conocimiento continúa aumentando, varias especies y grupos superiores necesitarán también cambiar taxonómicamente. La Sistemática no es una ciencia estática. Además, desde un punto de vista purista, no estamos realmente seguros de un gran número de nuestros rangos y las interrelaciones de los grupos, por frustrante que esto pueda ser. Me parece innecesario marcar casi todo como “incertae sedis” cuando más o menos cada año, anticipamos cambios basados en información reciente de alto valor filogenético y evolutivo (y taxonómico). Es de esperarse que en determinado momento algunos grupos fuesen más conocidos que otros, pero todos merecen un lugar, aun si debe ser tentativo y poco fundamentado, dentro de la clasificación jerárquica completa, tal y como yo la veo.

Patterson y colaboradores (ej. Brugerolle y Patterson 1990; Larsen y Patterson 1990; Patterson 1986 a, 1990; Patterson y Brugerolle 1988; Patterson y Zöllfel 1991; Vørs 1988, 1993) apoyan clasificar muchas especies únicas como “ protistas incertae sedis”, por lo visto sin mucho deseo de darles un rango taxonómico (o clasificarlos en uno ya existente) por encima de género o familia (con pocas excepciones). Montones de nuevos y apasionantes protistas están, entonces, siendo más o menos asignados a un vago apéndice. De igual modo, la escuela de Patterson (ej. véase Patterson y Sogin 1993 y sus referencias) y también otros laboratorios definieron los linajes de protistas monofiléticos, excelente investigación, aunque no hacen un esfuerzo palpable por interrelacionar estas líneas de una forma que involucre la clasificación y producción de un sistema jerárquico útil para muchas personas que necesitan y quieren una clasificación completa que funcione.

Cavalier-Smith (1993c y sus referencias), entre otros de nosotros, ha intentado encontrar, al menos, un nido temporal o tentativo para muchos géneros de protistas “inciertos” (por ejemplo, muchos de los enumerados por Patterson y Zölffel, 1991), estimulando de esta forma a los futuros especialistas a confirmar o desmentir estas asignaciones. No obstante, es cierto que muchas veces los protistas mediocrementemente descritos en la vieja literatura requieren ser redescubiertos y reestudiados antes de poder ser clasificados taxonómicamente de manera correcta. En relación a los linajes de alto nivel ampliamente reconocidos como verdaderamente monofiléticos, he tratado en las páginas precedentes de mostrar las posibles interrelaciones a nivel de rangos filéticos e inferiores, aun si este proceso ha exigido perspicacia e intuición e implicado cierta especulación sana. En más de una oportunidad, he unificado deliberadamente (aunque a menudo de forma tentativa) grupos parafiléticos bajo un rango de alto nivel simple, tal como generalmente se explica en el texto que nos ocupa.

### **Lista de Géneros Múltiples dentro de las Clases y los Filos**

He presentado mucha más de la cantidad que usualmente percibimos de los “géneros representativos” para cada uno de los taxones de alto nivel designados en las páginas anteriores (evidentes también en el **ÍNDICE**) debido a que me gustaría facilitarle a los lectores, sin importar su especialidad o campo, la ubicación de sus “favoritos” y que de esta manera sean capaces de relacionarlos con los rangos que se encuentran por encima y los grupos vecinos. Con frecuencia percibo que las publicaciones que se ocupan de los filos y las clases se olvidan de dotar al lector de claves para la ubicación de los géneros conocidos dentro de un macrosistema protista (o parte de éste) recientemente propuesto o recientemente reorganizado.

Lógicamente, las restricciones de espacio imposibilitan que se haga mención a todos los miles de géneros existentes. Pero, entre los 1100

incluidos en este trabajo, espero haber logrado seleccionar muchos de los nombres más conocidos (así como “representativos”) de los protistas de la literatura moderna y también la clásica. Los ficólogos y protozoólogos perceptivos notarán que ciertos géneros ya no están donde acostumbraban en las viejas clasificaciones convencionales. Estudios ultraestructurales, quizá aún más que los datos biológicos moleculares, han precisado estas reasignaciones de los taxones ya conocidos. Hay que tomar en cuenta los casos de los géneros o grupos anteriormente “estrechamente relacionados” cuyos miembros están tan separados taxonómicamente uno de otro, ejemplo de ello son los siguientes: Amoeba, Dientamoeba, Entamoeba y Pelomyxa; Proteromonas y Trypanosoma; Giardia y Trichomonas; Acrasis y Dictyostelium; Ciliophrys y Dimoprha; Stephanopogon u Opalina y los ciliados; microsporídeos y myxosporidios; dinoflagelados, Chrysophyceans y volvocines (un trio de taxones más cercanos en las viejas clasificaciones zoológicas) y los oomycetes además de los hypochytriomycetes y los chytriomycetes. Se pudiesen citar más ejemplos.

No hubiese sido apropiado caer en una discusión/tratamiento de sinónimos genéricos, homónimos, etc. Sin embargo, en el proceso de selección de los géneros representativos, algunas veces me he topado con un uso dual de un mismo nombre, generalmente en casos de taxones de protistas “botánicos” versus “zoológicos”. La resolución de tal duplicación está fuera de consideración en este estudio, así como de la particular problemática que surge por tener dos grupos de protistas (ej. dinoflagelados y euglénidos) simultáneamente bajo la jurisdicción de dos códigos de nomenclatura diferentes. En cuanto a los protistas, los casos tanto de un nombre idéntico para dos organismos taxonómicamente diferentes y nombres diferentes para el mismo organismo forman parte del amplio concepto en cuanto a nomenclatura de Patterson (1986b) que habla de especies “ambirreino” (véase la discusión e importantes referencias adicionales en Corliss, 1993). Me gustaría mencionar un ejemplo

sobresaliente de esta última situación. Urospora, un género bien conocido y tipo de una familia en la clase Gragarinidea del filo protozario Apicomplexa, es también un taxón familiar de la clase Ulvophyceae del filo Ulvophyta (reino Plantae, subreino Viridiplantae). Deliberadamente, no he clasificado este nombre en ningún lugar, aunque pudiera ser una excelente opción como género “representativo” en ambos ejemplos.

Las especies, nivel taxonómico más afectado por los códigos de nomenclatura (Corliss 1993), no han recibido ninguna mención en la presente clasificación de los protistas. Sin embargo, una idea general de la cantidad de especies por filo y clase puede obtenerse de la información incluida en Corliss (1984): véase también Andersen (1992), Sleight y colaboradores (1984) y Vickerman (1992). Anualmente, se reportan cientos de nuevas especies protistas, incluso en los últimos años. Sólo este hecho se erige como un ejemplo elocuente de que la taxonomía alfa avanza, incluso hoy en día.

**Agradecimientos:** Muchos colegas, generosamente, me han dado sus consejos en relación a las posibles formas de resolver, al menos, algunos de los problemas de clasificación de protistas de manera que reflejen la más reciente información disponible. Entre las muchas personas con quienes he trabajado a lo largo de los años quiero mencionar con profundo sentimiento de agradecimiento, especialmente a tres: Robert A. Andersen, Thomas Cavalier-Smith y David J. (“Paddy”) Patterson. Sin embargo, debería aclarar que no siempre seguí los consejos que me dieron. En este sentido, sólo el autor debería ser responsable por las conclusiones taxonómicas y filogenéticas presentadas en este artículo.

## **CAPÍTULO V. ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRADUCCIÓN DEL TEXTO ORIGEN**

En este capítulo hacemos una reflexión sobre la estrategia, método y técnicas empleadas para resolver los problemas que se presentaron a lo largo del proceso de traducción del texto *“An Interim and Utilitarian (“User – friendly”) Hierarchical Classification and Charaterization of the Protists”*. Este análisis se hace tomando como referencia los fundamentos teóricos propuestos por Hurtado Albir (2011) en su obra *Traducción y Traductología. Introducción a la Traductología* (véase capítulo II del presente informe). Empezaremos describiendo el encargo de traducción que nos hizo el Centro de Microscopía Electrónica “Mitsuo Ogura” de la Facultad de Ciencias de la UCV.

### **1) Encargo de traducción**

El encargo propuesto por el profesor Roschman González (iniciador), investigador del Centro consistía en traducir la separata número 33 de la revista *Acta Protozoológica* para que tanto sus alumnos de biología como los profesores del Centro pudiesen tener a mano la traducción al español del texto de John Corliss. Este texto se utiliza como material de referencia, especialmente, por los alumnos de primer y segundo año de biología. El iniciador quería un texto que transmitiera la información plasmada en el texto origen sin descuidar los datos específicos de la descripción de los organismos procariotas propuesta por John Corliss y que respetara la terminología propia de la especialidad.

Con el fin de hacer un **análisis funcional** del encargo de traducción nos basamos en la propuesta que hace Hurtado Albir (2011, p. 534) y que se resume en las preguntas que debe hacer el traductor al iniciador: *quién, a quién, para qué, dónde, cuándo, qué y cómo*. A continuación respondemos estas preguntas sobre la base de la información proporcionada por el iniciador:

<b>Quién</b>	John Corliss, autor del texto origen.
<b>A quién</b>	Estudiantes de biología y profesores del Centro de Microscopía Electrónica. Los receptores del texto meta son conocedores del área que manejan la terminología especializada del texto.
<b>Para qué</b>	Para ser utilizado como material de referencia sobre las clasificaciones de protistas.
<b>Dónde</b>	El texto origen se produce en Estados Unidos para la comunidad anglosajona de profesores, estudiantes e investigadores del área de la protozoología. El texto meta se produce en la Universidad Central de Venezuela, igualmente para la comunidad de profesores, estudiantes e investigadores del área de la protozoología.
<b>Cuándo</b>	El texto origen fue escrito y publicado en el año 1994, el texto meta estaría disponible en el año 2011.
<b>Qué</b>	El tema del texto es la caracterización y jerarquización de los organismos procariotas propuesta por John Corliss.
<b>Cómo.</b>	El texto origen se produce de forma escrita en una revista especializada en protistología. El texto meta se produce, de igual manera, de forma escrita, pero dirigida a los miembros de la comunidad de biólogos y estudiantes de biología de la Facultad de Ciencias de la UCV

Así, una vez realizado el análisis del texto y delimitado el encargo de traducción fue necesario establecer la estrategia de documentación sobre el

campo de la protozoología y taxonomía con el fin de facilitar el proceso traductor. El texto se caracteriza, como ya lo hemos afirmado, por ser de naturaleza científico-técnica (véase capítulo III) y por ello presenta un gran número de términos propios del campo de la biología, la protozoología y la taxonomía. El texto *“An Interim and Utilitarian (“User –friendly”) Hierarchical Classification and Charaterization of the Protists”* está escrito por un especialista y reconocida autoridad en el área y dirigido igualmente a especialistas y conocedores del tema. El trabajo de documentación fue determinante para adquirir conocimientos básicos sobre el campo temático y recopilar el máximo de información terminológica posible.

## **2. Documentación como estrategia del proceso traductor**

Como parte de la estrategia de traducción concluimos que la documentación terminológica era crucial para comprender el texto y para facilitar el proceso traductor. La estrategia de documentación terminológica consistió en establecer un orden de consultas; en primer lugar debimos seleccionar la información desconocida, luego buscarla en diccionarios, textos paralelos y por último establecer horarios de consulta a los expertos.

Durante el proceso de recolección de información terminológica propia del campo de la taxonomía, biología y protozoología nos percatamos de que existía una carencia de fuentes terminológicas bilingües especializadas en el área, por este motivo fue necesario ampliar la consulta de textos paralelos y a expertos en el área. La información científica que se produce en el campo de la protozoología y la microscopía electrónica se escribe fundamentalmente en inglés con el fin de que sea publicada y leída por la comunidad científica especializada; en este sentido no existe una entidad reguladora de los términos que se utilizan en español, sino que, por el contrario, existe un uso generalizado de los términos en la lengua original,

inglés, aun cuando los especialistas son de habla castellana. Muchos de los textos paralelos encontrados utilizan préstamos del inglés, característica típica de los escritos científicos debido a que el idioma dominante de las investigaciones científicas es el inglés y no existen las equivalencias de muchos de estos términos en español.

En los ejemplos que mostramos a continuación podemos evidenciar que el texto origen cuenta con terminología especializada en el campo científico. Teniendo esto último en cuenta, recurrimos a los expertos quiénes colaboraron para aclarar los términos desconocidos y llegar así a soluciones que funcionasen en el texto de llegada.

<p><b>Kingdom III. CHROMISTA Cavalier-Smith, 1981</b></p> <p>Predominantly unicellular, <b>filamentous</b>, or colonial <b>phototrophic protists</b>. <b>Chloroplasts</b>, located in <b>lumen of rough endoplasmic reticulum</b>, lack starch and <b>phycobilisomes</b> and have a two-membraned envelope inside a <b>periplastid membrane</b> (all within the <b>rough</b> occasionally <b>smooth</b>, <b>ER</b>). <b>Mitochondria</b> (generally with <b>tubular cristae</b>), <b>Golgi bodies</b>, and <b>peroxisomes</b> always present.</p>	<p><b>Reino III. CHROMISTA Cavalier-Smith, 1981</b></p> <p>Predominantemente <b>protistas</b> unicelulares, <b>filamentosos</b> o <b>fototróficos</b> coloniales. Los <b>cloroplastos</b>, ubicados en el <b>lumen del retículo endoplasmático rugoso</b>, carecen de almidón y <b>ficobilisomas</b>, poseen una envoltura de membrana doble dentro de la <b>membrana periplástida</b> (todo dentro del retículo endoplasmático rugoso y ocasionalmente liso). Casi siempre están presentes la <b>mitocondria</b> (generalmente con <b>cresta tubular</b>), los <b>cuerpos de Golgi</b> y los <b>peroxisomas</b>.</p>
---	---

**Ejemplo 2:**

<p>Phylum 7. <b>DINOZOA</b> Cavalier-Smith, 1981</p>	<p>Filo 7. <b>DINOZOA</b> Cavalier-Smith, 1981 Protozoarios <b>mononucleados, bifla-</b></p>
--	--

<p><b>Biflagellated, uninucleate</b> protozoa with <b>amphiesmal vesicles</b> or <b>cortical alveoli</b> (containing <b>cellulosic plates</b> in some groups), <b>tubular</b> (sometimes ampuliform) <b>mitochondrial cristae</b>, and <b>peroxisomes</b>; one flagellum typically with <b>paraxial rod</b>; ca. 50% of extant species pigmented, with <b>chloroplasts</b> containing <b>chlorophylls a and c</b>, enveloped by three (rarely two) membranes, lacking <b>phycobilisomes</b>, and located in <b>cytosol</b>; non-pigmented and some colored species <b>phagotrophic</b>; <b>nucleus haploid, typically with distinctive chromosomes</b> consisting primarily of <b>non-protein complexed DNA</b>.</p>	<p><b>gelados</b> integrados por <b>vesículas anfiésmales</b> o <b>alvéolos corticales</b> (algunos grupos poseen <b>placas celulósicas</b>), <b>crestas mitocondriales tubulares</b> (a veces <b>ampulares</b>) y <b>peroxisomas</b>; un flagelo con <b>vástagos paraxiales</b>; aproximadamente 50% de las especies existentes son pigmentadas con <b>cloroplastos</b> que contienen <b>clorofilas a y c</b>, rodeadas de tres (o a veces dos) membranas, carentes de <b>ficobilisomas</b> y que están localizadas en el <b>citósol</b>. Además las especies <b>fagotróficas</b> no están pigmentadas aunque algunas tienen color; el núcleo es <b>haploide con cromosomas distintivos</b> que consisten principalmente en un <b>ADN complejo no proteico</b>.</p>
--	--

Los ejemplos anteriores dan cuenta de la terminología especializada que maneja el texto origen y que debía manifestarse, de igual manera, en el texto meta según el encargo de traducción. Para el especialista que realizó el encargo de traducción era importante que se respetara la terminología propia de la taxonomía microbiana y la sistemática cladística de organismos.

### 3. Problemas de traducción y justificación de las soluciones propuestas

El proceso de documentación terminológica que realizamos antes de comenzar el proceso traslativo nos permitió determinar posibles problemas de traducción. Comenzaremos por los problemas que según la clasificación que propone Hurtado Albir (2011) pertenecen a la categoría de problemas relacionados con las diferencias de funcionamiento textual del inglés y el español:

#### 3.1 Problemas textuales

En este apartado mencionaremos los problemas textuales que encontramos durante el proceso traductológico y la justificación a las soluciones propuestas. En este sentido mencionaremos un problema que tiene que ver con **la cohesión**: el uso generalizado de la coma (,) y punto y coma (;) como conectores aditivos de la descripciones en el texto.

Forms with 1-4 flagella, with paraxial rods and non-tubular mastigonemes; with peroxisomes and commonly discoidal mitochondrial cristae, latter atypical of kingdom; cytoskeleton of microtubules reinforcing cortex; Golgi bodies well developed; nuclear division	Formas con 1 a 4 flagelos, vástagos paraxiales y mastigonemas no tubulares; presencia de peroxisomas y crestas mitocondriales discoidales atípicas de este reino; citoesqueleto con corteza reforzada por microtúbulos; cuerpos de Golgi bien desarrollados; división nuclear con presencia constante
---	---

with persistent nucleolus; many fresh-water free living forms, but also number of important symbiotic species (eg. Human blood parasites); some species photosynthetic, with chloroplasts in cytosol with chlorophylls a and b and enveloped in three membranes but lacking starch.	de nucléolos; formas de vida libre y de agua dulce, un gran número de especies simbióticas importantes (ej. parásitos de sangre humana); algunas especies son fotosintéticas con cloroplastos en el citosol que contiene clorofilas <i>a</i> y <i>b</i> envueltas en tres membranas pero carentes de almidón.
---	---

Class (3) <b>Lyromonadea</b> Cavalier-Smith,1993 Anaerobic flagellates with hydro-genosomes and no peroxisomes; harp-shaped structure of microtubules; two pair anterior flagella, 1-4 nuclei. Only two genera.	Clase (3) <b>Lyromonadea</b> Cavalier-Smith, 1993 Miembros flagelados anaeróbicos con hidrogenosomas y sin peroxisomas; estructura de microtúbulos afilados; dos pares de flagelos anteriores con entre uno y cuatro núcleos. Dos géneros solamente.
--	---

En los ejemplos anteriores podemos evidenciar el uso generalizado **de la coma y el punto y coma** para cohesionar el texto origen. Aunque en español se suele utilizar otras conjunciones aditivas como *y* o *además*, esta particularidad del uso de los signos de puntuación para marcar la cohesión aditiva es una característica del género científico, específicamente de las caracterizaciones y descripciones de organismos. Por esta razón decidimos utilizar los mismos recursos del texto origen con la finalidad de que el texto meta reflejara aspectos propios del género de los textos científicos con fin descriptivo. En los textos científicos que describen organismos, como es el caso del texto *“An Interim and Utilitarian (“User –friendly”) Hierarchical*

*Classification and Charaterization of the Protists*” debe predominar la sencillez sintáctica.

Otro problema textual que evidenciamos durante la traducción del texto origen tiene que ver también con **la cohesión** y es el caso del uso de **referentes anafóricos** que en el texto origen remiten a una parte del texto que ya se ha mencionado, sin embargo en español fue necesario mencionar nuevamente el antecedente como se evidencia en los ejemplos que siguen.

<p>Kingdom I. ARCHEZOA Haeckel, 1894          Unicellular protists that (allegedly) primitively lack mitochondria, pastids, typical Golgi bodies, hydrogenosomes, and peroxisomes, while manifesting various prokaryotic features in their ribosomes and their rRNAs. Energy produced by anaerobic glycolysis. <b>Included species</b> are amoeboid or flagellated (with low number of flagella), or have no means of independent locomotion.</p>	<p><b>Reino</b> I. ARCHEZOA Haeckel, 1894          Protistas unicelulares, que (supuestamente) carecían originalmente de mitocondria, poseen plastos, los típicos cuerpos de Golgi, hidrogenosomas y peroxisomas, también manifiestan varios rasgos de los procariotas en sus ribosomas y en sus ARNr. La energía se produce por glucólisis anaeróbica. <b>Las especies de este reino</b> son ameboideos o flageladas (con pocos flagelos) o no tienen medios de locomoción independiente.</p>
---	--

En el texto en español debíamos repetir la palabra **reino** para indicar que son las especies que ahí se incluyen las que estamos describiendo. Sin embargo, en inglés el verbo **included** se refiere al **reino** sin mencionarlo nuevamente.

<p>Kingdom III. CHROMISTA Cavalier-Smith, 1981</p> <p>Predominantly unicellular, filamentous, or colonial phototrophic protists. Chloroplasts, located in lumen of rough endoplasmic reticulum, lack starch and phycobilisomes and have a two-membraned envelope inside a periplastid membrane (all within the rough, occasionally smooth, ER). Mitochondria (generally with tubular cristae), Golgi bodies, and peroxisomes always present. When flagella present, at least one bears rigid, tubular, and usually tripartite flagellar hairs or mastigonemes (most notable exception, the haptophytes). The relatively few species without plastids share other features in common with majority of <b>forms embraced <u>here</u></b>.</p>	<p><b>Reino</b> III. CHROMISTA Cavalier-Smith, 1981</p> <p>Predominantemente protistas unicelulares, filamentosos o fototróficos coloniales. Los cloroplastos, ubicados en el lumen del retículo endoplasmático rugoso, carecen de almidón y ficobilisomas, poseen una envoltura de membrana doble dentro de la membrana periplástida (todo dentro del RE rugoso o en ocasiones liso). Casi siempre están presentes la mitocondria (generalmente con cresta tubular), los cuerpos de Golgi y los peroxisomas. Cuando hay flagelos presentes, al menos uno posee mastigonemas o filamentos flagelares rígidos, tubulares y usualmente tripartitos (la excepción más notable son las haptofitas). La poca cantidad de especies sin plastos comparten otras características en común con la mayoría de <b>las formas adoptadas en este <u>reino</u></b>.</p>
---	---

En este último ejemplo también observamos como solucionamos los problemas de los **referentes anafóricos** en la traducción. El adverbio de lugar **here** se refiere al reino en el texto en inglés, sin embargo en español preferimos nombrar nuevamente el antecedente **reino**, que se encontraba ya muy lejos, con el fin de que el texto tuviera una mejor cohesión.

Además del aspecto textual, nos encontramos con otros problemas durante el proceso traductor. En este caso nos referimos a problemas relacionados con el código lingüístico.

### 3.2 Problemas lingüísticos

En este caso nos referimos al uso en el texto origen de términos provenientes del griego o el latín en oposición al uso en el texto meta de los términos traducidos al español.

<p>Contains one <b>phylum</b> of flagellated unicellular (occasionally filamentous) protists; all of the supra-protistan groups have multicellular mycelia composed of hyphae and are completely without pseudopodia, <b>flagella</b>, or even centrioles.</p>	<p>Contiene un <b>filo</b> de protistas unicelulares flagelados (ocasionalmente filamentosos); todos los grupos supra-protistas tienen micelas multicelulares compuestas por hifas y no poseen seudópodos, <b>flagelos</b> ni centriolos.</p>
--	---

<p>Some 36 species described from dozen <b>genera</b>; exact Rank of <b>taxon</b> and its placement among other protists remains uncertain</p>	<p>En esta clase se incluyen unas 36 especies que se describen a partir de una docena de <b>géneros</b>; el rango exacto del <b>taxón</b> y su clasificación dentro de los protistas sigue siendo incierto.</p>
--	---

El uso de términos derivados del griego y el latín es característico de los escritos médicos y científicos por su especificidad, economía, adaptabilidad y estabilidad. En los ejemplos anteriores observamos el uso en el texto origen de términos prestados del latín como *flagella*, *genera*, y *phylum* o del griego

como es el caso de *taxon*. Caso contrario ocurre en los escritos científicos en español donde se utilizan los términos provenientes del latín o el griego, pero ya acuñados y que forman parte del vocabulario utilizado en diversas áreas de la medicina y la biología. Entonces decidimos utilizar, entre otros, los términos **filo** en español por *phylum* y **géneros** por *genera* siguiendo las reglas de pluralización que se utilizan para términos, derivados del latín o el griego, presentes en el lenguaje no especializado. Podemos citar el ejemplo de la palabra **hoja** proveniente del latín *fōlia* terminado en **-a-** y que denota el plural neutro de *fōlium*.

### 3.3 Problemas pragmáticos

Según la clasificación que hace Hurtado Albir (2011) sobre los problemas de traducción, la autora advierte que éstos se derivan del encargo y que afectan la reformulación. En este sentido nos topamos con varios problemas en la reexpresión del texto meta debido a que el iniciador de la traducción tenía requerimientos específicos en cuanto a la información que quería que se plasmara en el texto meta.

<p>Subclase 2. <b>Scuticociliatia</b> Small, 1967</p> <p>Paroral dikinetid in three distinct segments, with stomatogenesis via thir and/or scutico-vestige; ciliation usually sparse, with <b>thigmotactic area anteriorly</b>, caudal cilium posteriorly; mitochondria long and sometimes fused into huge chondriome.</p>	<p>Subclase 2. <b>Scuticociliatia</b> Small, 1967</p> <p>Subclase con dicinetias paraorales en tres segmentos diferentes y presentan estomatogénesis en uno de los tres segmentos y/o en el apéndice de los organismos vestigiales; raras veces presentan ciliatura, <b>poseen un área anterior que reacciona al estímulo de una sustancia líquida o sólida</b> y un cilio caudal posterior. La mitocondria</p>
--	---

	suele ser larga y algunas veces estar fusionada formando un gran condrioma.
--	---

En el ejemplo anterior decidimos traducir el término en inglés **thigmotactic** como **tigmotáctil** tomando la raíz griega *thigmo* que significa “tocar” unido a la palabra **táctil** que tiene relación con el estímulo del tacto. Sin embargo los expertos del Centro de Microscopía Electrónica no estuvieron de acuerdo con el término ya que para ellos el término tigmotáctil no forma parte de la jerga que usan entre sí los investigadores, profesores y estudiantes de la escuela de biología. Así, en el resultado final, motivados por el encargo de traducción y poniendo en práctica la noción de lealtad en traducción que propone Nord (citada por Hurtado Albir, 2011) y que revisamos en el capítulo II, hacemos una descripción del término. Aprovechamos para resaltar que la descripción forma parte de una de las técnicas de traducción propuestas por Hurtado Albir (2011, p. 270).

Otro ejemplo de problema pragmático derivado del encargo de traducción es el uso del término **procariota** en lugar de **procarionte** y de **cuerpo de Golgi** en lugar de **aparato de Golgi**

If one recognizes <b>kingdoms</b> within the great eukaryotic group, and –for that matter- among the <b>prokaryotes</b> as well, then a name of still higher taxonomic rank must be found for those two “super” assemblages.	Si identificamos <b>reinos</b> dentro del gran grupo eucariótico y también entre los <b>procariotas</b> , entonces se debe encontrar un nombre de rango taxonómico aún más alto para estos dos súper ensamblajes.
--	---

Multicellular, non-photosynthetic, usually phagotrophic <b>eukaryotes</b> exhibiting a triploblastic body organization with	<b>Eucariotas</b> multicelulares, no fotosintéticos, usualmente fagotróficos que exhiben una organización de cuerpos
---	--

collagenous connective tissue sandwiched between two dissimilar epithelia.	triploblásticos con tejido conjuntivo colagenoso en medio de dos epitelios disímiles.
--	---

En los ejemplos anteriores habíamos sustituido los términos **prokaryote** y **eukaryote** (texto origen) por los términos **procarionte** y **eucarionte** (texto meta), respectivamente, ya que los últimos se correspondían con los equivalentes encontrados en los textos paralelos consultados. Como ejemplo de esto citamos a continuación un fragmento del texto de Hickman (2006):

Finalmente, se reconocieron las importantes diferencias entre las bacterias y cianofíceas, anucleadas ( <b>procariontes</b> ) y el resto de los organismos, cuyas células tienen núcleos rodeados por membranas ( <b>eucariontes</b> ).
---

Sin embargo al presentar nuestra traducción al tutor institucional, profesor Roschman González, éste nos explica que existe un uso generalizado de los términos **procarionte** y **eucarionte** en la Facultad de Biología a nivel práctico. Aunque los términos **procarionte** y **eucarionte** se utilizan en los libros y enciclopedias, no es el caso de la terminología que se maneja en las investigaciones actualmente. Por esta razón y debido, nuevamente, a cumplir con el encargo de traducción decidimos emplear los términos que se manejan dentro del colectivo que hará uso del texto final que en nuestro caso es el Centro de Microscopía Electrónica “Mitsuo Ogura” de la UCV.

De igual manera en el caso del término **Golgi bodies** decidimos utilizar el término **cuerpos de Golgi** en lugar de **aparato de Golgi** como se utiliza en algunos de los textos paralelos consultados. El siguiente cuadro muestra un ejemplo de la solución a la que llegamos y que está justificada por los requerimientos del encargo de traducción.

Mitochondria (generally with tubular	Casi siempre están presentes la
--------------------------------------	---------------------------------

cristae), <b>Golgi bodies</b> , and peroxisomes always present.	mitocondria (generalmente con cresta tubular), los <b>cuerpos de Golgi</b> y los peroxisomas.
---	---

De esta manera concluimos el análisis de los problemas que se presentaron durante la traducción del texto *An Interim and Utilitarian (“User–friendly”) Hierarchical Classification and Characterization of the Protists*. Podemos afirmar entonces que el proceso traslativo comprende un conjunto de factores que influyen en el resultado final como son la tipología del texto origen, el encargo de traducción, el receptor de la traducción y más importante aun la finalidad del texto meta. Para resolver los problemas que se presentaron a lo largo del proceso traslativo nos servimos de las referencias teóricas que revisamos en el capítulo II del presente informe. Estas referencias nos permitieron analizar los problemas y solucionarlos de manera satisfactoria para todas las partes que intervinieron en el proceso de traducción del texto de la pasantía en la escuela de biología de la UCV.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conclusión y como indicábamos en la introducción este informe perseguía hacer un análisis de la experiencia del estudiante durante la pasantía en el Centro de Microscopía Electrónica “Mitsuo Ogura” cuya principal actividad consistió en la traducción del texto *“An Interim and Utilitarian (“User –friendly”) Hierarchical Classification and Charaterization of the Protists”* de John Corliss.

Pudimos entonces determinar que el texto pertenecía al campo científico-técnico dirigido a un receptor que conoce el área. El texto *“An Interim and Utilitarian (“User –friendly”) Hierarchical Classification and Charaterization of the Protists”* nos permitió reflexionar sobre los problemas de traducción que pudiesen presentarse al traducir un texto científico publicado en una revista especializada. Así pues, la estrategia de documentación (textos paralelos y consulta a especialistas) fue determinante para avanzar en la tarea de traducción. Como lo indicábamos en la introducción de este trabajo el traductor no sólo debe suplir la carencia de conocimientos especializados mediante la documentación, sino que debe establecer una estrecha comunicación con los especialistas en el área ya que más importante que los términos en sí son los conceptos que éstos encierran y para llegar a comprenderlos se necesitó de la colaboración del especialista en el área. Las consultas fueron parte fundamental de la estrategia de documentación implementada por la pasante.

La pasantía en el Centro de Microscopía Electrónica nos permitió acercarnos a lo que sería una situación real de trabajo para un traductor de textos científico- técnicos. La pasante pudo poner en práctica los conocimientos obtenidos a lo largo de la formación académica, específicamente relacionados con la traducción de un texto especializado.

Como recomendación final, pensamos que sería beneficioso para el futuro traductor de textos especializados que la Escuela de Idiomas Modernos dedique más horas de la carga académica del estudiante a la traducción especializada. Además de hacer énfasis en el análisis de las diferentes estrategias de traducción y métodos que se pueden implementar para traducir un texto científico. Finalmente sería de gran ayuda para la formación del futuro traductor conocer las reglas de cohesión de textos de áreas especializadas.

## BIBLIOGRAFÍA

- BARNES, R. (1989). *Zoología de Invertebrados*. México: Editorial Interamericana.
- DELISLE, J. y BASTIN, G. (1997). *Iniciación a la traducción. Enfoque Interpretativo, teoría y práctica*. Caracas: Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Facultad de Humanidades y Educación.
- GAMERO, S. (2001). *La traducción de textos técnicos*. Barcelona: Ariel.
- HATIM, B. y MASON, I. (1995). *Teoría de la traducción, una aproximación al discurso*. Barcelona: Ariel.
- HURTADO ALBIR, A. (2011). *Traducción y Traductología. Introducción a la Traductología*. 5ª edición. Madrid: Cátedra.
- HICKMAN Jr. Cleveland P.; ROBERTS L.; LARSON A. y L'ANSON H. (2006). *Principios Integrales de Zoología*. XII edición. España: McGraw Hill-Interamericana S.A
- UPEL. *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales* (2006). Caracas.
- NEWMARK, P. (1987). *Manual de traducción*. 3era edición, traducción de Moya Virgilio. Cátedra
- NORD, Ch. (1997). *Translation theories explained. Functionalist approaches explained*. UK: St Jerome Publishing, Manchester.

## **ANEXOS**