

¿Cómo escribir un trabajo?

Francisco J. Alcaraz Ariza¹

Copyright: © 2010 *Francisco Alcaraz Ariza*. Esta obra está bajo una licencia de *Reconocimiento-No Comercial* de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/deed.es_CL o envíe una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

Resumen

Uno de los grandes problemas que enfrenta un estudiante y, posteriormente, un investigador, surge cuando tiene que leer o presentar trabajos relacionados con asignaturas específicas, con su investigación o con el *trabajo fin de carrera*; es decir, cuando tiene que dar a conocer sus resultados o socializarlos, pues escribir no es tarea fácil. El presente documento tiene el objetivo de proponer un conjunto de sugerencias que contribuya a que la labor de redactar un informe, trabajo, memoria o artículo científico se vea facilitada.

Palabras clave

Trabajo científico, redacción científica, secciones de un artículo científico, reglas para artículo científico.

Índice de contenido

1. Introducción.....	1
2. Desarrollo.....	1
2.1. Planteamiento inicial.....	2
2.2. Aspectos generales en la redacción.....	2
3. Apartados de un trabajo.....	3
3.1. Portada y Título.....	4
3.2. Resumen (Abstract).....	4
3.3. Introducción.....	4
3.4. Material y métodos.....	5
3.5. Resultados.....	7
3.6. Discusión.....	8
3.7. Conclusiones.....	8
3.8. Agradecimientos.....	9
3.9. Referencias (Literatura citada).....	9
4. Anexo.....	16
5. Literatura.....	17
5.1. Literatura citada.....	17
5.2. Bibliografía complementaria.....	17
5.3. En clave de humor.....	17

1 Profesor de Botánica, Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Murcia.

1. Introducción

Usted ha elegido cursar uno de los grados que imparte la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia, es decir, un grado enmarcado en el entorno de una disciplina científica. Biología, Ciencias Ambientales y Biotecnología se desarrollan, como toda ciencia, sobre conocimientos adquiridos a través del método científico y dados a conocer a toda la comunidad científica de una forma precisa y lo suficientemente detallada para que un investigador pueda realizar los experimentos y, en su caso, recogida de datos hasta llegar al mismo resultado.

Las ciencias en sí son, en cierta medida, la antítesis de una empresa moderna en cuanto a cómo se deben dar a conocer las novedades y los descubrimientos. Mientras en la empresa el desarrollo se fundamenta en ocultar la composición de los productos o los detalles de las recetas, a fin de sacar ventaja frente a la competencia, en la ciencia no se puede dar un descubrimiento científico como aceptado si no se especifican hasta los más mínimos detalles de como se ha llegado al mismo, de modo que cualquier persona con los conocimientos y medios suficientes pueda repetir, paso a paso todo el proceso.

El epílogo ineludible de una investigación es, por tanto, la publicación de sus resultados con el fin de que puedan ser compartidos y contrastados por el resto de la comunidad científica para que cuando sean convenientemente validados, se incorporen al saber humano.

Hay que comunicar los resultados y esto implica una interacción entre el receptor y el emisor; si ésta no es la adecuada, se pierde la eficiencia inmediata del mensaje. Pero la redacción científica es muy particular, pues a diferencia de otras, como la literaria, tiene como único propósito informar del resultado de una investigación; por ello, tan importante es que conozcan los métodos de las diversas disciplinas que integran el grado que comienzan a estudiar, como que sepan cómo se expresan los resultados de aplicar esas metodologías. Muchas de las asignaturas que van a cursar tienen un importante apartado de prácticas y algunas incluyen la realización de trabajos prácticos que deberán presentar preferiblemente con el formato escrito de los artículos científicos.

Es muy adecuado que aquellos trabajos o informes que realice a lo largo de la carrera como parte práctica de algunas de las asignaturas que curse, los lleve a cabo siguiendo la estructura de los artículos científicos, que se ha mostrado como una forma muy útil para exponer sus experiencias y resultados en todos los campos de la investigación; para facilitar este proceso desde el inicio de su deambular por esta facultad, este documento intenta darle a conocer las principales características de este tipo de textos, ser capaces de entenderlos y de expresar sus investigaciones, por sencillas que sean, en este formato mundialmente aceptado.

Y es muy importante que se habitúen a ello desde el inicio de sus estudios universitarios; los malos hábitos «aprendidos» en la escritura de estos trabajos durante el grado se ponen de manifiesto de nuevo cuando al finalizar el mismo los alumnos deben presentar un «Proyecto de Fin de Carrera» o una «Memoria de Licenciatura», los cuales van a ser revisados por una comisión muy exigente, que puede acabar infravalorando el trabajo científico realizado por el alumno ante la desastrosa presentación del documento justificativo del mismo.

2. Desarrollo

Un artículo científico se suele definir como un informe escrito y publicado que describe resultados originales de una investigación para que otras personas, distintas del o de los investigadores, puedan entenderlos. Por tanto debe ser lo suficientemente claro como para que terceras personas capten el mensaje concreto que realmente se quiere transmitir. Dicho de otro modo, un artículo científico:

- ✓ Es un informe sobre resultados de una investigación científica.
- ✓ Se refiere a un problema científico.

- ✓ Los resultados de la investigación deben ser válidos y fidedignos.
- ✓ Comunica por primera vez los resultados de una investigación.

Además es norma aceptada que estos artículos deben presentar la información de forma clara, concisa y fidedigna; la brevedad es de obligado cumplimiento. Este último principio no se suele respetar en los trabajos e informes que los alumnos realizan para algunas asignaturas; por ejemplo en los trabajos de campo que incluyen la descripción del territorio de estudio, esta suele ocupar páginas y páginas, aún cuando mucha de la información vertida no fue relevante para el desarrollo de la investigación.

2.1. Planteamiento inicial

Las preguntas fundamentales o clave que se debe tener en cuenta antes de escribir un artículo o informe científico son:

- ✓ ¿Pará qué se va a escribir?
- ✓ ¿Que es lo que se tiene que decir?
- ✓ ¿Cómo se va a decir?
- ✓ ¿Qué información existe al respecto?
- ✓ ¿Vale el documento el esfuerzo de escribirlo?
- ✓ ¿Cuál es el formato adecuado?
- ✓ ¿Cuál es la audiencia esperada?
- ✓ En caso de un artículo de investigación, ¿cuál es la editorial o revista apropiada para su publicación?

2.2. Aspectos generales en la redacción

El cuidado del lenguaje utilizado es fundamental en un texto científico. En un país cada vez más acostumbrado al uso de pseudolenguajes, como el usado en los extendidos mensajes por teléfono (SMS), y que cuida poco las reglas básicas de la lengua castellana, es preciso corregir estas deficiencias en aras de la mejor comprensión del artículo científico cuya redacción se va a iniciar.

Entre las normas generales de redacción, cabe destacar las siguientes:

- ✓ Use nombres científicos (siempre en letra cursiva) cuando se refiera a organismos o comunidades de organismos.
- ✓ Evite sentencias antropomórficas del tipo «*A Quercus ilex le gusta vivir en suelos profundos*». Tales tipos de frases se usan a veces en el lenguaje hablado, pero los escritos científicos formales no las permiten.
- ✓ Corrija varias veces su documento. Debe revisarlo tanto desde el punto de vista de los tipos de fuentes (letras) utilizados, como de las características de los párrafos, gramática utilizada, claridad, concisión, etc.
- ✓ Responda a la pregunta: ¿entendería esto si yo no lo hubiera hecho? Recuerde que las posibilidades de que su trabajo sea bien recibido están fuertemente influenciadas por lo bien que haga entender a los demás qué está intentando decir.

Es necesario además recordar algunos de los aspectos formales de la lengua española:

- ✓ No deben usarse puntos ni comas para separar los miles, sino espacios en blanco entre guarismos de tres números (3 987 764). Sin embargo prevalece el uso de puntos para cifras enteras.
- ✓ Nunca deben separarse por espacio blanco, punto, ni coma las cifras que expresan años (2003), numeración de páginas ni normas legales (Ley 99 de 1993). Se recomienda la coma para separar enteros y fracciones (3,1416).
- ✓ Los números arábigos hasta el nueve se deben escribir en letras, en adelante en número; es decir: uno, tres, cinco, pero 10, 25.
- ✓ En el caso de las versiones, los números que tienen decimales se escriben en caracteres arábigos.
- ✓ En el caso de que la «O» se pueda confundir con el cero, se debe poner tilde; por ejemplo 49, 50 ó 51.
- ✓ Las comillas españolas o latinas son estas: « »; eso no quiere decir que las inglesas (“ ”) no se usen: su función es la de comillas dentro de comillas.
- ✓ Si tras cerrar interrogación o exclamación tuviera que ir punto, éste se suprime.
- ✓ Las notas al pie deben denominarse con números volados (superíndices).

Al respecto se puede encontrar más información vía Web en Bezos (2000) y Pérez Ortiz (1999).

3. Apartados de un trabajo

Las siguientes secciones o apartados deberían incluirse en su trabajo científico o informe:

- ✓ Título y autores, en el caso de trabajos de asignaturas, fin de carrera, máster, etc., preferiblemente en una portada
- ✓ Resumen (Abstract): resume el contenido del artículo, no necesario, salvo indicación en sentido contrario, en los trabajos de asignaturas.
- ✓ Palabras clave, como el resumen, no necesario en principio en los trabajos de asignaturas.
- ✓ Introducción: informa el propósito y la importancia del trabajo.
- ✓ Materiales y métodos: explica cómo se hizo la investigación.
- ✓ Resultados: presenta los datos experimentales.
- ✓ Discusión: explica los resultados y los compara con el conocimiento previo del tema.
- ✓ Conclusiones: resumen lo que se aporta con el trabajo y en qué medida quedan confirmadas o rebatidas las hipótesis de partida.
- ✓ Agradecimientos: personas o instituciones que han ayudado ya sea con sus aportaciones, comentarios o revisiones o con apoyo económico, al desarrollo de la investigación.
- ✓ Literatura citada (Referencias): enumera las referencias citadas en el texto.

Otras secciones pueden ser incluidas si es necesario. Es muy importante entender las diferencias entre las distintas secciones y poner la información en la localización adecuada. Los

estudiantes suelen empezar discutiendo sus resultados en la sección «Resultados» o presentan sus resultados en la sección «Discusión».

Leer artículos científicos le dará buenas ideas y servirá de guía también para que conozca apropiadamente qué debe y qué no debe ponerse en cada una de las secciones.

3.1. Portada y Título

Elija un título informativo del contenido del trabajo, incluya el nombre y, en su caso, la institución o instituciones donde se realizó la investigación.

El título debería quedar expresado en pocas palabras, máximo 15, que describan el contenido del artículo en forma clara y concisa.

3.2. Resumen (Abstract)

No debe ser muy extenso, menos de 200 palabras suele ser más que suficiente. Un resumen lo integran uno o unos pocos párrafos en los que se destaca el trabajo realizado y sus resultados más importantes. En un minuto o menos el lector debería poder aprender los razonamientos que han llevado a desarrollar el estudio, los resultados y las conclusiones más importantes, además de, en su caso, las nuevas preguntas planteadas a partir del estudio.

El resumen debe escribirse después de haber completado el resto del documento, pues ¿cómo se puede resumir algo aún no escrito?, pero debe llevarse a cabo ahorrando palabras, aunque sin sacrificar la legibilidad del mismo.

Entre los puntos fundamentales que deben recogerse en un resumen, destacan:

- ✓ Objetivo del estudio: hipótesis, preguntas planteadas, objetivos.
- ✓ Organismo o sistema objeto de estudio y breve descripción del experimento.
- ✓ Resultados, incluyendo datos concretos; si los resultados son de naturaleza cuantitativa, destacar los datos más relevantes; los resultados de los análisis numéricos llevados a cabo deben ser destacados.
- ✓ Las conclusiones más importantes o las preguntas que se plantean a partir de los experimentos.

El estilo del texto también debe seguir unas determinadas normas:

- ✓ Use párrafos simples y concisos.
- ✓ Como es un resumen de un trabajo hecho, debe ser siempre escrito en pasado.
- ✓ No debe incluirse en el resumen referencias a figuras, cuadros o tablas incluidos en el texto.
- ✓ Debe reflejar el contenido del documento completo.

3.3. Introducción

La introducción debe responder a la pregunta «¿porqué se ha hecho este trabajo?». Describe el interés que tienen en el contexto científico del momento los trabajos previos que se han hecho sobre el tema y qué aspectos no dejan claros.

Con la abundancia de trabajos de revisión existentes en la actualidad, la introducción no

necesariamente debe ser muy extensa y puede beneficiarse de lo expuesto en la revisión más reciente sobre el tema; de hecho se recomienda que esta sección en un artículo científico, no debiera sobrepasar dos páginas escritas a doble espacio.

La introducción es, por tanto, la presentación de una pregunta, la cual es a su vez como el nexo de unión que engarza la investigación con el cuerpo de doctrina existente. Y para no encontrarse al final del esfuerzo con la sorpresa de que la pregunta ya ha sido respondida por otro investigador más madrugador, es necesario hacer una revisión bibliográfica previa. Probablemente es la parte más costosa del trabajo, pues siempre queda la posibilidad de que de la misma pueda concluirse que nuestras preguntas ya tienen respuesta y, por lo tanto, no vale la pena llevar a cabo la investigación.

En este apartado se debe poner de relieve el tema del trabajo e incluir una breve revisión bibliográfica. Se continua con una breve presentación de los objetivos de la investigación y de las hipótesis puestas a prueba en el trabajo. Una buena introducción debe incluir de forma resumida las siguientes cuestiones:

- ✓ ¿Por qué es importante el tema del trabajo de investigación? ¿Por qué se decidió realizar este estudio?
- ✓ Defienda el modelo utilizado, ¿por qué trabajó sobre un organismo particular, un sistema o un territorio determinado? ¿cuáles son sus ventajas? Debería justificarlo tanto desde el punto de vista teórico como desde el práctico.
- ✓ ¿Cuál es el estado actual de los conocimientos sobre el tema?
- ✓ ¿Cuáles son los objetivos del estudio y las hipótesis puestas a prueba?

En la redacción de esta sección debe tener en cuenta los siguientes aspectos de estilo:

- ✓ Use el pasado, ya que el artículo se realizó después de que el trabajo de investigación se llevara a cabo.
- ✓ Organice sus ideas centrando los puntos que se han destacado en la enumeración anterior, de modo que con cuatro párrafos se pueden explicar todos.
- ✓ Presente información previa sólo si es necesario como apoyo a su posición o idea. Tenga en cuenta que el lector no quiere saber todo lo que usted conoce sobre el tema.
- ✓ Exponga las hipótesis y objetivos de forma precisa, pero no las simplifique demasiado.
- ✓ Y como siempre, preste especial atención a la exposición, claridad y lo apropiado de las frases.

3.4. Material y métodos

En esta sección se responde a la pregunta «¿cómo se ha hecho el estudio?». Se trata de describir el diseño de la investigación y explicar cómo se llevó a la práctica, justificando la elección de métodos y técnicas de forma tal que un lector competente pueda repetir el estudio.

Esta sección no tiene un límite claro en el número de páginas, pero es fundamental hacerla tan concisa como sea posible. En realidad debería ser la sección más sencilla de escribir, pero muchos estudiantes la infravaloran.

Al escribir esta sección debe tenerse en cuenta:

✓ Materiales

- x Describa los materiales de forma separada sólo si el estudio es tan complicado que así se ahorra espacio.
- x Incluya los materiales químicos y biológicos especializados y cualquier equipo o sustancias que no se suelen encontrar en un laboratorio.
- x No incluya elementos que son habituales en un laboratorio, como tubos de ensayo, pipetas, etc., o máquinas comunes tales como centrífugas, espectrofotómetros, etc.
- x Si el uso de un tipo específico de equipo, una enzima concreta o un cultivo de un determinado proveedor es fundamental para el éxito del experimento, entonces debe ser especificado, pero nunca en otro caso.
- x En las ciencias de la vida frecuentemente se trabaja con disoluciones, haga referencia a las mismas por su nombre y describalas en detalle, incluyendo las concentraciones de los reactivos, pH, etc.

✓ Métodos

- x Describa los métodos empleados en detalle, incluyendo aspectos específicos como temperaturas, tiempo de incubación, etc.
- x Para ser concisos, presente los métodos agrupándolos cuando sus procedimientos están relacionados, en su caso bajo cabeceras que aclaren a las relaciones entre los mismos.
- x Generalice; por ejemplo escriba «*las muestras fueron diluidas hasta una concentración final de 2 mg/ml de proteína*» y no «*135 mililitros de la muestra A fueron diluidos con 330 mililitros de solvente para conseguir una concentración de proteína de 2 mg/ml*». Debe pensar siempre sobre qué es relevante para otro investigador cuando esté trabajando en su propio proyecto.
- x Si alguno de los métodos está bien documentado, puede no detallarlo sino referirse a él por su nombre y citar el artículo científico en el que se explica con todo detalle; por ejemplo: «... se realizó un muestreo estratificado según las variables ambientales: litología, posición topográfica y grado de alteración (Podany, 1996) ... ».
- x En el caso de investigación que incluye trabajos de campo, esta sección se debe describir dónde, qué, cuándo y cómo se realizó el estudio. Describa brevemente el área de estudio y los aspectos del medio relevantes para el trabajo. Incluya detalles de la época y fechas desarrollo del experimento; por ejemplo: ¿por qué se hizo el muestreo en abril?
- x En la toma y análisis de los datos debe describir el diseño del muestreo y las técnicas utilizadas para la toma de datos y su posterior análisis. En un artículo para una revista científica el detalle debe ser suficiente para que un lector pueda repetir el experimento o el estudio descrito. Especifique las técnicas de ordenación y clasificación utilizadas, así como las opciones escogidas en su caso. Las aplicaciones informáticas utilizadas deberían ser citadas; si además ha requerido de librerías adicionales deberán mencionarse (por ejemplo «... se ha

utilizado la aplicación informática R con las librerías “vegan” y “mva”», pero no es necesario citar el procesador de textos o la hoja de cálculo que usó para escribir el texto. Especifique el número de medidas realizadas y dónde y cuándo se tomaron. En su caso, describa también los cálculos llevados cabo y las ecuaciones usadas.

Siempre que sea posible ahorre espacio indicando referencias bibliográficas como fuentes de explicación; por ejemplo: « ... la toma de datos se hizo de acuerdo con Alcaraz (1996) ... », mejor que dar todos los detalles. Aclare las modificaciones realizadas sobre los métodos citados a través de fuentes bibliográficas.

3.5. Resultados

Esta sección debiera ser la más simple de redactar. Incluye las tablas y figuras que, por sí solas, deben poder expresar claramente los resultados del estudio.

Esta sección debe cumplir dos funciones:

- ✓ Expresar los resultados de los experimentos descritos en el Material y Métodos.
- ✓ Presentar las pruebas que apoyan tales resultados, sea en forma de figuras, tablas o en el mismo texto.

Describa, compare y contraste los datos y sus tendencias en este apartado. Deje la discusión y su significado para el apartado siguiente. El apartado debería empezar con una presentación de las características y tendencias más generales de los datos para pasar luego a las más específicas.

En la presentación de las tendencias y relaciones más significativas los datos brutos no deberían ser incluidos; en lugar de ello presente medias u otras medidas de variación apropiadas al caso. Ponga de relieve las tendencias o los datos específicos y cite figuras y/o tablas que las ilustran entre paréntesis; por ejemplo: «... se pueden reconocer tres agrupaciones de comunidades (figuras 2A, B y C) ».

Intente evitar referencias directas a las ilustraciones; por ejemplo: « los datos muestran en la tabla 3 que ... »; es mucho más conciso citar los resultados y hacer la referencia a la ilustración o la tabla entre paréntesis.

Las tablas², cuadros y figuras deberían intercalarse en el trabajo, aunque en el envío de artículos para ser evaluados en una revista científica se suelen presentar al final del escrito. Asegúrese de que todas las ilustraciones que incluye tienen un **pie** y nunca incluya alguna que no se cite a lo largo del texto. En general deberá incluir una tabla resumen de los datos y diagramas de ordenación y/o clasificación si se han utilizado. Si ha realizado múltiples análisis posiblemente no deba incluir todos los diagramas o dendrogramas, presente sólo los más claros y si otros se asemejan mucho bastará con mencionarlos en el texto. Sin embargo si hay grandes diferencias sí será necesario incluir las ilustraciones de tales variaciones.

Cada figura, tabla o cuadro debería ser más o menos interpretable sin recurrir al párrafo o párrafos en los que se le menciona en el texto. Los ejes y otros componentes de las figuras así como las filas y columnas de las tablas o cuadros, deben estar claramente etiquetados con un pie de figura fácil de entender. Es decir, cada ilustración debe tener una leyenda explicativa; en el

2 Una «**tabla**» presenta datos numéricos alineados en filas y columnas que pueden ser objeto de operaciones matemáticas; si hay mezcla de datos numéricos y texto o la disposición de los datos no es apropiada para realizar operaciones aritméticas entonces se debería hablar de «**cuadro**».

caso de los diagramas de ordenación, esto significa que su leyenda debe incluir una clave de las abreviaturas de los nombres de las especies y de las variables ambientales que aparecen en las mismas. Por acuerdo **las leyendas de las tablas y cuadros se colocan encima de las mismas y las figuras las llevan debajo.**

Las tablas, cuadros y figuras deberían disponerse de forma secuencial, siguiendo el orden en el que se citan por vez primera en el texto.

Nunca presente datos sin depurar en las tablas o en las figuras.

3.6. *Discusión*

Esta sección es el corazón del manuscrito, donde la mayoría de los lectores irán después de leer el resumen. Algunas sugerencias pueden ayudar a desarrollarla apropiadamente:

- ✓ Comience la discusión con la respuesta a las hipótesis de la *introducción*, seguida inmediatamente de las pruebas expuestas en los resultados que la corroboran.
- ✓ Escriba esta sección en presente («estos datos indican que ...»), porque los hallazgos del trabajo se consideran ya evidencia científica.
- ✓ Saque a la luz y comente claramente los resultados anómalos, dándoles una explicación lo más coherente posible o simplemente diciendo que esto es lo que se ha encontrado, aunque por el momento no se vea explicación. Si no lo hace el autor, a buen seguro lo hará el editor o el profesor.
- ✓ Especule y teorice con imaginación y lógica. Esto puede avivar el interés de los lectores
- ✓ Incluya las recomendaciones que crea oportunas, si es apropiado.
- ✓ Por encima de todo, evite sacar más conclusiones de las que sus resultados permitan, por mucho que esas conclusiones sean menos espectaculares que las esperadas o deseadas.

Este apartado debería ser usado para interpretar los resultados en relación con sus hipótesis y objetivos iniciales. Un problema muy frecuente con este apartado que debe de evitar, es convertirlo en un refrito de los resultados.

Deberá centrarlo en explicar el porqué de las tendencias y cómo relacionar las mismas con los objetivos, preguntas e hipótesis, particularmente: «¿fueron las hipótesis iniciales confirmadas o rechazadas?».

Siempre que sea posible cite referencias para apoyar sus conclusiones; por ejemplo: « *los bajos contenidos en humedad del suelo originan la inviabilidad de las bellotas por desecación (Nyadinga y McPherson 1992; Li y Romane 1997) »*. Compare sus descubrimientos con los resultados de otras publicaciones relacionadas. Termine este apartado con una síntesis de las principales conclusiones y apunte qué futuros trabajos deberían ser llevados a cabo para ayudar a comprender la temática abordada.

3.7. *Conclusiones*

Esta sección no es obligatoria, depende de las normas de cada revista científica si se incluye o no. Su contenido debe ser una consecuencia de la discusión, de la que debe resumir los puntos fundamentales de la misma y las deducciones finales del trabajo realizado.

Establezca las conclusiones infiriendo o deduciendo una verdad, respondiendo a las preguntas de investigación (hipótesis) planteadas en la introducción.

Desgraciadamente este es un apartado que en muchas ocasiones infravaloramos y desperdiciamos. Los defectos más comunes en los apartados de conclusiones son:

- ✓ Muchas veces, las conclusiones no se derivan de los resultados ni de la discusión realizada en los apartados anteriores (no son auténticas conclusiones).
- ✓ Otras veces las conclusiones se redactan para salir del paso, como un mero trámite más, sin prestarles la debida atención.
- ✓ Peor aún, este importante apartado puede desperdiciarse y convertirse simplemente en una repetición del resumen que encabeza todo artículo científico.
- ✓ No se debe confundir la discusión de los resultados con la obtención de conclusiones. Las conclusiones deben obtenerse, por tanto, a partir de algo más que de los simples datos registrados. De hecho, unos datos o resultados pueden tener un sentido u otro y, por tanto, pueden llevarnos a unas conclusiones y otras, dependiendo del marco conceptual que justifica nuestra investigación, de la metodología seguida, de los objetivos propuestos, etc.

Además de las propias conclusiones relativas al trabajo realizado, es posible incluir en esta sección algunas de las informaciones siguientes:

- ✓ Posibles interpretaciones alternativas de los resultados que se descarten por cualquier razón.
- ✓ Posibles líneas adicionales de investigación a la vista de los resultados obtenidos.
- ✓ Análisis de las aportaciones relevantes de nuestro trabajo frente a otras anteriores y/o similares.

3.8. Agradecimientos

En la sección de agradecimientos se reconoce la colaboración de personas o instituciones que ayudaron realmente en la investigación, que colaboraron en la redacción del artículo o revisaron el manuscrito, o que aportaron medios económicos o materiales usados en el desarrollo de la investigación.

3.9. Referencias (Literatura citada)

Esta es la última sección de un trabajo científico; en ella debe dar una lista alfabética o en el orden con que aparecieron en el documento, de todos los trabajos que usted citó en el texto del trabajo. Esto no significa que deba incluir cada artículo que usted encontró en su investigación, sólo debe incluir aquellos a los que hizo referencia en el texto de su trabajo o informe.

La importancia de la lista de referencias está relacionada con la calidad documental de un manuscrito, esto es, la posibilidad de que un lector corrobore las fuentes consultadas por el autor y, por tanto, pueda tener certeza de la veracidad de la información presentada.

Las «Referencias» contienen únicamente los documentos que se utilizaron para escribir el texto y se “citan” en el mismo, mientras que la «Bibliografía» incluye textos que sirvieron de fundamento para el escrito o lecturas posteriores que amplían el tema. En general lo más habitual en los artículos científicos para este apartado es la estructura de las *referencias*.

Como existen diferentes normas, en caso de que el documento vaya a ser enviado a una revista científica habrá que adaptarse a las que rigen a la misma; en cualquier caso conviene unificar un mismo sistema para mantener el aspecto profesional del texto; las indicaciones que vienen a continuación sirven de ejemplo para la diversidad de posibilidades en la actualidad, donde además de las referencias de textos impresos abundan otras formas digitales de documentación (textos en pdf, páginas de Internet, etc.). En esta línea se dan una serie de «Recomendaciones» ([Ossa 2003]):

- ✓ Si el capítulo se titula «Referencias», en el mismo deben estar efectivamente citados todos los documentos citados en el texto, de lo contrario debería denominarse «Bibliografía» o «Literatura consultada».
- ✓ La lista de «Referencias» debe hacerse en orden alfabético, de la “A” a la “Z”.
- ✓ Para un autor con varias publicaciones, se listan de la última a la más reciente; asimismo, primero las publicaciones individuales y luego las colectivas (las que firma con otros autores, aunque el autor considerado es siempre el primero).
- ✓ Las referencias de un solo autor van antes de las de autor múltiple cuando éstas empiezan por el mismo apellido.
- ✓ Las referencias con el mismo primer y segundo autor, pero tercero diferente, se organizan en orden alfabético según los apellidos del tercer autor.
- ✓ Las referencias del mismo autor y fecha de publicación se organizan en orden alfabético según el título de la obra o artículo.
- ✓ Las referencias de autores con el mismo apellido se organizan alfabéticamente de acuerdo con la primera inicial.
- ✓ Cuando las referencias no tienen autor o los autores son organizaciones, se ubican en el espacio que les corresponde según la organización alfabética y teniendo en cuenta la primera letra del título o del nombre de la corporación. Siempre usando el nombre completo.

3.9.1. ¿Cómo citar en texto?

- ✓ Según Chaves (2003), el uso de ... [cuando es en un párrafo].
- ✓ (Chaves 2002).
- ✓ (Chaves 2002, Villa 2001).
- ✓ (Chaves y Arango 2003).
- ✓ (Chaves *et al.* 2000).
- ✓ Cuando se citan simultáneamente publicaciones de un mismo autor en años diferentes, solamente se pone el apellido una vez y los años se separan por comas (Chaves 2001, 2002).
- ✓ Cuando se citan varias referencias al tiempo se mencionan por orden cronológico de la más antigua a la más reciente (Mayorga 1990, Suárez 2000). Si todas son del mismo año se ordenan alfabéticamente por el apellido del autor (Christiansen 1999, Giraldo 1999).
- ✓ Dlusskyi (1999, citado en Grimaldi y Agosti 2000); en este caso va a la a la referencia

de quienes citan al autor en cuestión.

- ✓ Si un autor tiene varias publicaciones de un mismo año, se diferencian con letras por orden de aparición en el texto (Díaz 2000a, Díaz 2000b).

3.9.2. ¿Cómo citar leyes o decretos?

Ley 99 de 1993 (diciembre 22). Por medio de la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones.

En el texto: (Ley 99 de 1993).

3.9.3. ¿Cómo citar obras completas: libros, manuales o monografías?

- ✓ Apellido con mayúscula inicial (coma) – Inicial nombre, con mayúscula inicial (punto) (punto y coma).
- ✓ Apellido (coma) -Inicial nombre (punto) Año de publicación (punto) Título del libro con mayúscula inicial y en *cursiva* (dos puntos) subtítulo comenzando con mayúscula inicial, cuando haya.
- ✓ (Punto) Edición o versión (punto) Volumen (punto) Casa editorial (punto) Ciudad (coma).
- ✓ País (punto). Número de páginas totales (p), consultadas o del volumen (punto).Número y tipo de anexos (láminas, discos compactos u otros insertos) (punto).

A tener en cuenta:

- ✓ Si el documento trae el «cítese como» en la página legal, deberá ser respetado.
- ✓ Esta estructura es indistinta para autor o editor, en cuya caso se pondrá (ed.) o (eds.) al final de los nombres.
- ✓ En casa editorial, si son varias entidades, éstas se pondrán en orden de contribución, siguiendo la alineación en que aparecen en el libro, comenzando por la primera a mano derecha. De igual forma, si aparecen listadas, deberá respetarse dicho orden.
- ✓ El nombre del Instituto debe escribirse completo siempre, sin comillas y con mayúsculas iniciales, exceptuando preposiciones y “von”.
- ✓ La edición y el número se pondrán en letras. Ejemplo: «Segunda edición».
- ✓ Hasta dos autores, éstos aparecerán en las citas insertadas en el texto (Chaves y Valdés 2001); para más de dos se usará «*et al.*» (Chaves *et al.* 2004). En cualquier caso en el capítulo de «Referencias» sí que deberán de detallarse todos los autores de cada obra.
- ✓ Los autores o editores se separarán con comas y el del final con “y” en el texto, independientemente de que la obra citada esté en castellano o en otro idioma. En el capítulo de referencias se dejará la «y» para referencias en castellano, «i» en catalán y «&» para las que estén en otros idiomas.

A continuación algunos ejemplos:

- Bennet, S. 2003. *Los micos de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 270 p.
- Chaves, M.E. y Arango, N. (eds.). 1998. *Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad 1997 – Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, PNUMA, Ministerio de Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 3 volúmenes, mapa.
- Fernández F. (ed.). 2003. *Introducción a las hormigas de la región neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 270 p.
- Harper, J.L. 1977. *Population biology in plants*. Academic Press, Londres, 450 pp.
- Peinado, M.; Alcaraz, F. y Martínez Parras, J.M. 1992. *Vegetation of Southeastern Spain*. Flora et Vegetatio Mundi, X. J. Cramer, Berlín, 404 p.
- Roda, J.; Franco, A. M.; Baptiste, M. P. y Munuera, C. 2003. *Manual de identificación CITES de aves de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá, Colombia. 400 p.

3.9.4. ¿Cómo citar capítulos de libros?

- ✓ Apellido, con mayúscula inicial, (coma) Inicial nombre, con mayúscula inicial (punto) (punto y coma).
- ✓ Apellido, con mayúscula inicial, (coma), Inicial nombre (punto) Año de publicación (punto) Título del capítulo (punto).
- ✓ In, en cursiva, (dos puntos) Apellido con mayúscula inicial (coma) Inicial del nombre con mayúscula inicial (punto) (punto y coma) Apellido (coma) Inicial nombre (punto).
- ✓ Título del libro con mayúscula inicial y en cursiva (dos puntos) x-y (página inicial – página final).
- ✓ Edición o versión (punto) Volumen (punto) Casa editorial (punto) Ciudad (coma) País (punto).
- ✓ Páginas totales (p) o consultadas, láminas, discos compactos u otros anexos (punto).

A continuación algunos ejemplos:

- Churchil, S. y Griffin, D. 1999. Mosses. *In: Lutyen, J. Páramos: a checklist of plant diversity, geographical distribution and botanical literature: 53-64*. The New York Botanical Garden Press. New York, United States of America. 278 p.
- Whittaker, R.H. 1969. Evolution of diversity in plant communities. *In: Woodwel, G. M. y Smith, H. N. (eds.), Stability and biodiversity in ecological systems: 178-196*. Brookhaven National Laboratory, Brookhaven, United States of America. 150 p.

3.9.5. ¿Cómo citar informes?

Apellido con mayúscula inicial (coma) Inicial del nombre con mayúscula inicial (punto) Título (punto) Informe presentado a (Institución) (punto) Institución a la que pertenecen los autores (punto) Ciudad (coma) País (punto) Páginas totales (p.) y anexos.

A continuación algunos ejemplos:

Centro Nacional de Consultoría. 2001. Disposición de los consumidores a la compra de productos ecológicos y sensibilidad de precios Madera y café: resultados cualitativos. Informe presentado al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Proyecto SINA-GTZ, WWF-Colombia. Bogotá, Colombia, 234 p.

Botero, S. 2000. Informe final proyectos demostrativos de ecoturismo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Informe presentado a XXX Proyecto xxx, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia, 227 p.s

3.9.6. ¿Cómo citar tesis, memorias de licenciatura y trabajos de grado?

Apellido con mayúscula inicial (coma) Inicial del nombre con mayúscula inicial (punto) Título en cursiva (punto) Trabajo de grado, memoria de licenciatura, tesis doctoral o de maestría (punto) Departamento académico y nombre de la institución que confirió el grado (punto) Ciudad (coma) País (punto) Páginas totales (p.).

Ejemplos:

Alcaraz, F. 1984. *Flora y vegetación del N. E. de la provincia de Murcia*. Tesis Doctoral de Biología. Facultad de Biología, Universidad de Murcia. Murcia, España. 430 p.

Suárez-Mayorga, A. M. 1999. *Comportamiento reproductivo de Minyobates bombetes (Anura: Dendrobatidae)*. Trabajo de grado para optar al título de biología. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 150 p.

3.9.7. ¿Cómo citar artículos en revistas científicas?

Apellido con mayúscula inicial (coma) Inicial del nombre con mayúscula inicial (punto) (punto y coma) restantes autores con el mismo esquema (punto) Año de la publicación (punto) Título del artículo (punto) Nombre de la revista en cursiva (coma) Volumen (dos puntos) rango de páginas (en números arábigos separados por guión).

A tener en cuenta:

- ✓ El nombre de la revista deberá ir completo o con abreviaturas reconocidas a nivel internacional (en el caso de las revistas en botánica, base de datos de BIOSYS).
- ✓ En algunas revistas el volumen corresponde al año de publicación. Se respetará según venga citado.
- ✓ Cuando una revista fue impresa en un año diferente al de edición, se ponen los dos años: primero el de imprenta real de la publicación (normal) y el que figura en el volumen entre corchetes [].

Ejemplos:

Alcaraz, F.; Ríos, S.; Inocencio, C. y Robledo, A. 1997. Variation in the riparian landscape of the Segura River Basin, S. E. Spain. *J Veg Sci*, 8: 597-600.

Croat, T. B. 1992. Species diversity of *Arecaceae* in Colombia: a preliminary survey. *Ann Mo Bot Gard*, 79 (1): 17-28.

Lynch, J. D. 2000 [1999]. Una aproximación a las culebras ciegas de Colombia (*Amphibia: Gymnophiona*). *Rev Acad Colomb Cienc* 23 (Suplemento especial): 317-337.

Medina, C. A.; Lopera-Toro, A.; Vitolo, A. y Gill, B. 2001. Escarabajos coprófagos (*Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae*) de Colombia. *Biota Colombiana*, 2 (2): 131-144.

Pres, W. 1980. Evolutionary history of the South American microteiid lizards (*Teiidae: Gymnophthalminae*). *Copeia* 1980 (1): 36-56.

Thompson, J. D.; Weiblen, G.; Thompson, B. A.; Alfaro, S. y Legendre, P. 1996. Untangling multiple factors in spatial distribution: liles, gophers, and rocks. *Ecology*, 77: 1698-1715.

3.9.8. ¿Cómo citar artículos en memorias de reuniones científicas?

Apellidos, con inicial en mayúscula, Inicial (punto) Año de presentación (punto) Título (punto) Rango de páginas del trabajo (punto) In, en itálica, (dos puntos) Editor (punto) Nombre de la reunión (coma) lugar de la reunión (coma) fecha de la reunión (punto) Ciudad (coma) País(coma) casa editora (punto).

Ejemplos:

Pastrana, A. 2002. Medio ambiente: una política de estado: 15-36. *In: Álvarez, F. (ed.). Congreso Nacional Ambiental Memorias. Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 398 p.*

Andrade, C. M. G. 2001. Biodiversidad y conservación de la fauna colombiana: 35-47. *In: Muñoz, P. (ed.). Memorias del Primer Congreso Colombiano de Zoología, Bogotá, Colombia, mayo 8-12 de 2000. Bogotá, Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. 240 p.*

Nota: Un artículo en una memoria se cita igual que un capítulo de libro:

Serrano, G. 1997. ¿Qué nos importa Descartes todavía? *In: Alvis, V.; Charum, J.; Sánchez, C. H.; y Serano, G. (eds.). Memorias del seminario en conmemoración de los 400 años del nacimiento de René Descartes: 1-10. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá, Colombia. 222 p.*

3.9.9. ¿Cómo citar bases de datos?

Autor (Apellido en mayúscula inicial e inicial nombre, idem) (punto). Año (punto) Nombre de la base de datos (punto) Institución (punto) Ciudad (coma) País (punto) Disponibilidad del recurso (punto) Versión (punto) URL (punto).

Vitolo, A. 2004. Archivo de autoridad taxonómica de escarabajos tigre (*Coleoptera: Cicindelidae*) de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. Base de datos en línea. Versión 1.0. URL: <http://www.humboldt.org.co/sib/content.jps?doc=att>.

3.9.10. ¿Cómo citar presentaciones en reuniones científicas?

Autor (punto) Año de presentación (punto) Título de la ponencia o poster (punto) Nombre de la reunión o título del libro de resúmenes (coma) lugar y fecha (punto) Página en donde aparece el resumen (punto).

Ejemplo:

Flórez, A. 2002. Movilidad altitudinal de páramos y glaciares en los Andes colombianos. Resúmenes Congreso mundial de Páramos, Paipa, Boyacá Mayo 13 al 19 de 2002. p. 30.

3.9.11. ¿Cómo citar artículos en revistas de divulgación o en prensa?

Autor (punto) Año de publicación (punto) Título (punto) Nombre de la revista o periódico (coma) Ciudad de publicación (coma) País (coma) mes y día de publicación (coma) (sección donde aparece, si es el caso) (punto) Rango de páginas del artículo (si es el caso) (punto).

Ejemplo:

Redacción. 2003. Procuena tiene un nuevo socio. La Patria, Manizales, Colombia, 10 de julio, Página Local. p. 6A.

3.9.12. ¿Cómo citar comunicaciones personales?

Autor (punto) Año de la comunicación (punto) Título (punto) Lugar e institución donde trabaja el autor (punto) Comunicación personal (punto).

Sin embargo hay que hacer notar varias cosas sobre este tipo de citas:

- ✓ Deben evitarse al máximo, ya que no demuestran ningún rigor científico.
- ✓ Para su uso debe obtenerse permiso de la persona citada.
- ✓ En el texto se citan de la siguiente forma: Nombre Apellido – Año, comunicación personal o «com. pers.». Ejemplo: Juana Pérez 2003, comunicación personal o com. pers.
- ✓ El formato se utiliza también para datos sin publicar cuando el autor no es el dueño de los datos (María Pestrepo, datos no publicados), cuando lo es (datos no publicados)

3.9.13. ¿Cómo citar documentos electrónicos?

Se aplica tanto a páginas que tienen incrustados documentos en formato «pdf», como las que simplemente están escritas en formato HTML.

Autor (punto) [organismo o persona que publica la página (punto)] Año de publicación (punto) Título de la página (punto) [No. de edición o versión – el número de la edición en letras, el de la versión en números -«edición» o «versión» (punto) cuando se encuentra esta información] Dirección de URL (punto) [fecha de la consulta (año, mes, día)] (punto) Fecha de actualización de la página (punto).

Ejemplo:

National Biodiversity Network (NBN). 2004. Document Areas: Biodiversity Uncovered 8.6.04 URL: http://www.nbn.org.uk/downloads/files/agenda_mk2.doc [F. consulta: 07/09/2004]. F. actualización: 06/01/2004.

3.9.14. ¿Cómo citar artículos en revistas electrónicas?

Autor (punto) Año de publicación (punto) Título (punto) Nombre de la revista o información de la edición (punto) Nombre de la revista online o versión electrónica (coma) [«F. consulta:» DDMMAAAA] (punto) Dirección de URL de la revista o del artículo (punto).

Ejemplo³:

³ Muchas revistas no aceptan el uso de documentos electrónicos, sobre todo si provienen de fuentes no certificadas. Por ello se recomienda evitar su uso si no provienen de documentos arbitrados.

Vargas, D.; Vega, M. y González, C. G. 2003. Aproximación a una caracterización molecular de *Fasciola hepatica* por la técnica PAPDs-PCR. *Parasitología Latinoamericana* 58 (1-2): 11-16. Versión electrónica en la URL <http://www.scielo.d/pdf/parasitol/v58n1-2/art02.pdf> (dirección pdf) [F. consulta: 07/09/2004]

3.9.15. ¿Cómo citar programas informáticos?

Autor (punto) Año de la versión (punto) Título (plataforma donde opera y número de la versión) (punto) Programa (punto) Compañía que comercializa el programa (coma) Ciudad (coma) País (punto)

Ejemplo:

Swolford, D.L. 2002. PAUP. Phylogenetic Analysis Using Paramount (an Other Methods) (for Windows, version 4.0 Beta). PAUR®. Snauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts.

3.9.16. ¿Cómo citar casos especiales?

- ✓ *Autores corporativos* (las siglas se utilizan sólo cuando son reconocidas a nivel internacional):
 - × FAO. 1998. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO, Roma, Italia. 112 p.
- ✓ *Autores anónimos* (sólo usar si es absolutamente indispensable; algunas revistas citan a autores corporativos como anónimos):
 - × Anónimo. 1984. Programas de computación para su radio. *Agri-Marketing* 22 (6): 66.
- ✓ *Datos desconocidos*:
 - × Si no es posible identificar el año de publicación y puede estimarse, se indica el año entre signos de interrogación precedido de *ca* (*circa*).
 - × Si no se puede determinar la fecha de publicación se coloca s.f. (s/f sin fecha, o *s.d.*, del latín *sine data*).
 - × En casos en que no se pueda determinar el lugar de edición: s.l. o s/l.
 - × Sin editorial: s.e., s/e.
 - × Las referencias con datos desconocidos deben evitarse.

4. Anexo

Los anexos suelen utilizarse para presentar tablas y cuadros de datos completos, mientras que las que se incluyen en los resultados son habitualmente tablas y cuadros resumidos, con los principales estadísticos de los datos (medias, varianzas, desviaciones típicas, etc.). No suelen incluirse en los artículos científicos por el volumen que ocupan, pero en el caso de trabajos de asignaturas puede que el profesor quiera cotejar los datos en detalle y esto sólo puede hacerlo sobre el conjunto de datos sin filtrar.

Dependerá de la asignatura concreta de que se trate si se incluyen o no, de acuerdo con las normas de la asignatura que le hayan pasado.

5. Literatura

5.1. Literatura citada

Bezoz, J. 2000. Tipografía española con TeX. URL: <http://www.ati.es/gt/lengua-informatica/externos/tipografia.pdf>. [F. consulta: 11/09/2009].

Ossa, M. 2003. Pautas para citar y hacer listas de referencias según las normas de la American Psychological Association (APA). Informe de la Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia. 29 p.

Pérez Ortiz, J. 1999. Diccionario urgente de estilo científico del español. URL: <http://www.dlsi.ua.es/~japerez/pub/pdf/ducece.pdf>. [F. consulta: 11/09/2009].

5.2. Bibliografía complementaria

Alcaraz, F. 2008. Presentar un trabajo científico con OpenOffice.org Writer. URL: <http://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/programas/PresentarTrabajoCientifico.pdf>. [Fecha de consulta: 11/09/2009]. F. actualización: 11/0/2009.

Alonso, M. & Piñeiro, N. 2007. ¿Cómo escribir un artículo científico? *Alcmeon*, 14 (2): 76-81.

Campanario, J.M. 2001. Cómo escribir y publicar un artículo científico. URL: <http://www2.uah.es/jmc/webpub/INDEX.html>. [F. consulta: 11/09/2009].

Caprette, D.R. 1995. Writing research papers. URL: <http://www.ruf.rice.edu/~bioslabs/tools/report/reportform.html>. [F. consulta: 11/09/2009]. F. actualización: 20/08/2007.

Servicio de Angiología y Cirugía Vascular Ciutat de Mallorca. 2009. Cómo escribir un artículo científico. URL: <http://www.arrakis.es/~cule/art.htm>. [F. consulta: 11/09/2009].

Slafer, G. A. ¿Cómo escribir un artículo científico? *Revista de Investigación en Educación* 6: 134-132. URL: http://webs.uvigo.es/reined/ejemplares/6/reined_06_13.pdf. [F. consulta: 11/09/2009].

5.3. En clave de humor

Schulman, E. R. 1996. How to Write a Scientific Paper. URL: <http://members.verizon.net/~vze3fs8i/air/airpaper.html>. [F. consulta: 11/09/2009]. F. actualización: 2002.