

Portada exterior (Cover)

Cómo escribir trabajos científicos

(Apuntes para un libro)

Pedro Paneque Rondón

Universidad Agraria de La Habana

2011

Pedro Paneque Rondón

Cómo escribir trabajos científicos

(Apuntes para un libro)

Universidad Agraria de La Habana

2011

Contenido

Capítulo 1. ¿Qué es una tesis?	4
Capítulo 2. Cómo escribir un artículo de revisión.....	11
Capítulo 3. La organización de la tesis	14
Capítulo 4. Cómo preparar el título	15
Capítulo 5. Cómo preparar el Resumen o la Síntesis	17
Capítulo 6. Tabla de contenidos y texto de la tesis	19
Capítulo 7. Cómo escribir la Introducción	21
Capítulo 9. Cómo escribir la sección de Resultados	27
Capítulo 10. Cómo escribir la Discusión.....	29
Capítulo 11. Conclusiones y recomendaciones	31
Capítulo 12. Cómo citar las referencias e incluir los anexos.....	32
Capítulo 13. Cómo confeccionar tablas (cuadros) y figuras	40
Referencias.	51
Apéndice 1.....	53
Apéndice 2.....	58
Apéndice 3.....	60
Apéndice 4	68

Introducción

El objetivo de la investigación científica es la publicación. Los hombres y mujeres de ciencia, cuando comienzan como graduados universitarios, se les conoce por sus publicaciones.

Un experimento científico, por espectaculares que sean sus resultados, no termina hasta que esos resultados se publican. De hecho, la piedra angular de la filosofía de la ciencia se basa en la premisa fundamental de que las investigaciones originales tienen que publicarse; solo así pueden verificarse los nuevos conocimientos científicos y añadirse luego a la base de datos que llamamos precisamente conocimientos científicos.

Un plomero no necesita escribir sobre instalaciones hidráulicas, ni un abogado sobre sus casos (salvo los alegatos); pero el investigador científico quizá sea el único, entre todos los que desempeñan un oficio o profesión, que está obligado a presentar un informe escrito de lo que hizo, por qué lo hizo, cómo lo hizo y lo que aprendió al hacerlo. La palabra clave es reproducibilidad. Eso es lo que singulariza a la ciencia y a la redacción científica. Así pues, el científico no solo tiene que “hacer” ciencia sino también “escribirla”. Una mala redacción puede impedir o retrasar la publicación de un trabajo científico excelente, y a menudo lo hace. Por desgracia, la formación de los científicos suele estar tan abrumadoramente centrada en los aspectos técnicos de la ciencia, que las artes de la comunicación se descuidan o se desconocen. En pocas palabras: muchos científicos excelentes son pésimos redactores. Indudablemente, a muchos de ellos no les gusta escribir.

La mayoría de los científicos actuales no han tenido oportunidad de seguir un curso formal de redacción científica. Cuando fueron estudiantes graduados, aprendieron a imitar el estilo y el método de sus profesores y de otros autores. Algunos, a pesar de todo, se convirtieron de todas formas en buenos redactores. Muchos, sin embargo, solo aprendieron a imitar todo lo que había de incorrecto en la prosa y el estilo de los autores que los precedieron, perpetuando así sus errores.

El trabajo de investigación de los estudiantes de posgrado es una de las formas organizativas fundamentales del proceso docente-educativo, el cual contribuye al desarrollo de la iniciativa, la independencia cognoscitiva y la apropiación del método científico por parte de los mismos.

Los tipos fundamentales del trabajo de investigación de los estudiantes son: el trabajo o tarea de curso, la tesis de grado y el trabajo de investigación extracurricular.

El trabajo científico en las universidades y demás dependencias estatales se rige a partir de los proyectos de investigación asociados a los diferentes Programas Nacionales aprobados y autorizados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, los Ramales, Territoriales y Empresariales, por lo que debe existir una plena correspondencia de todas las actividades y la vida científica del estudiante. Lo anterior contribuirá a que se cumplan los objetivos previstos en la formación integral profesional de los futuros egresados del posgrado, que cursan sus estudios en la Universidad Agraria de La Habana (UNAH).

Capítulo 1

¿Qué es una tesis?

Una tesis científica es un informe escrito y publicado que describe resultados originales de investigación. Esta breve definición debe matizarse, sin embargo, diciendo que una tesis debe ser escrita y publicada de cierta forma.

Una tesis doctoral en ciencias tiene que presentar las investigaciones originales del candidato. Su finalidad es probar que este es capaz de hacer y comunicar investigaciones originales. Por consiguiente, una buena tesis debe ser como un artículo científico, que tiene la misma finalidad. Una tesis debe presentar la misma estructura disciplinada que se exigiría de una publicación en una revista.

Ahora viene la pregunta **¿Qué es un artículo científico?** Para definir adecuadamente el “artículo científico”, hay que definir el mecanismo que le da origen, o sea, la publicación válida. Se publican resúmenes, tesis, comunicaciones a congresos y muchos otros tipos de escritos científicos, pero esos documentos no pasan normalmente la prueba de la publicación válida. Además, aunque un trabajo científico satisfaga todos los demás requisitos (que más adelante se examinarán), no se habrá publicado válidamente si se da a conocer por un medio inapropiado. Es decir, un informe de investigación relativamente deficiente, pero que reúna todos los requisitos, se habrá publicado válidamente si es aceptado y publicado por un medio adecuado (normalmente, una revista científica primaria); en cambio, un informe de investigación magníficamente preparado no se habrá publicado de manera válida si aparece en un medio inadecuado. La mayoría de los informes oficiales y de los documentos de conferencias, así como los boletines de instituciones y otras publicaciones efímeras, no pueden considerarse como publicaciones primarias (Day, 2005).

Muchos han discutido la definición de publicación primaria (publicación válida), de la que se deriva la definición de artículo científico.

Una publicación científica primaria aceptable debe ser la primera divulgación y contener información suficiente para que los colegas del autor puedan: 1) evaluar las observaciones, 2) repetir los experimentos, y 3) evaluar los procesos intelectuales; además, debe ser susceptible de percepción sensorial, esencialmente permanente, estar a la disposición de la comunidad científica sin restricciones, y estar disponible también para su examen periódico por uno o más de los principales servicios secundarios reconocidos (por ejemplo, en la actualidad, Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Index Medicus, Excerpta Medica, Bibliography of Agriculture, etc. en los Estados Unidos, y servicios análogos en otros países) (Day, 2005).

Los orígenes de la redacción científica

Historia antigua

Los seres humanos han sido capaces de comunicarse desde hace milenios. Sin embargo, la comunicación científica, tal como hoy la conocemos, es relativamente nueva. Las primeras revistas científicas se publicaron hace solo 300 años, y la organización del artículo científico llamada IMRYD (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión) se ha creado en los últimos 100 años. Los conocimientos, científicos o de otra clase, no pudieron transmitirse eficazmente hasta que se dispuso de mecanismos apropiados de comunicación. Los hombres prehistóricos, desde luego, podían comunicarse en forma oral; pero cada generación comenzaba esencialmente en el mismo punto de partida porque, sin documentos escritos a los que acudir, los conocimientos se perdían tan rápidamente como se adquirían.

Las pinturas rupestres y las inscripciones grabadas en las rocas figuran entre los primeros intentos humanos de dejar registros para generaciones posteriores. En cierto sentido, hoy tenemos la suerte de que nuestros primeros antepasados eligieran esos medios, porque algunos de esos “mensajes” primitivos han sobrevivido, mientras que los contenidos en materiales menos duraderos hubieran perecido. (Tal vez hayan perecido muchos.) Por otra parte, las comunicaciones por ese medio eran increíblemente difíciles. Hay que pensar, por ejemplo, en los problemas de reparto que hoy tendría el servicio postal, si la correspondencia fuera, por término medio, de rocas de 50 kilogramos. Ya tiene suficientes problemas con las cartas de 20 gramos.

La historia del IMRYD

Las primeras revistas publicaban artículos que llamamos “descriptivos”. De forma típica, un científico informaba: “primero vi esto y luego vi aquello”, o bien: “primero hice esto y luego hice aquello”. A menudo, las observaciones guardaban un simple orden cronológico. Este estilo descriptivo resultaba apropiado para la clase de ciencia sobre la que se escribía. De hecho, ese estilo directo de informar se emplea aún hoy en las revistas a base de “cartas”, en los informes médicos sobre casos, en los levantamientos geológicos, etc.

Hacia la segunda mitad del siglo XIX, la ciencia empezaba a moverse de prisa y de formas cada vez más complicadas. Especialmente gracias a la labor de Louis Pasteur que confirmó la teoría microbiana de las enfermedades y elaboró métodos de cultivos puros para estudiar micro organismos, tanto la ciencia como la información sobre la ciencia hicieron grandes adelantos. En esa época, la metodología se hizo sumamente importante. Para acallar a sus críticos, muchos de los cuales eran fanáticos creyentes en la teoría de la generación espontánea, Pasteur consideró necesario describir sus experimentos con exquisito detalle. Como los colegas razonablemente responsables de Pasteur pudieron reproducir sus experimentos, el principio de la reproducibilidad de los experimentos se convirtió en dogma fundamental de la filosofía de la ciencia, y una sección separada de métodos condujo al formato IMRYD, sumamente estructurado.

El formato IMRYD, que había estado haciendo lentos progresos desde finales del siglo XIX, se hizo de utilización casi universal en las revistas de investigación. Algunos directores lo adoptaron porque se convencieron de que era la forma más sencilla y lógica de comunicar los resultados de la investigación. Otros, no convencidos quizá por esta lógica simplista, se unieron sin embargo al carro de los vencedores porque la rigidez de dicha estructura ahorra realmente espacio (y gastos) a las revistas y facilitaba las cosas a los directores y árbitros (llamados también revisores), al “hacer un índice” de las principales partes del manuscrito.

La lógica del IMRYD puede definirse mediante una serie de preguntas: ¿Qué cuestión (problema) se estudió? La respuesta es la Introducción. ¿Cómo se estudió el problema?

La respuesta son los Métodos. ¿Cuáles fueron los resultados o hallazgos? La respuesta son los Resultados. ¿Qué significan esos resultados? La respuesta es la Discusión. Ahora nos parece evidente que la lógica sencilla del IMRYD ayuda realmente al autor a organizar y escribir su texto, y que ofrece una especie de mapa de carreteras claro para guiar a los directores, árbitros, oponentes en el caso de tesis y, finalmente, lectores en la lectura del trabajo científico.

Un artículo científico es, por definición, un tipo especial de documento que contiene ciertas clases determinadas de información, en un orden establecido (IMRYD). Si el estudiante graduado o el científico en ciernes (e incluso algunos de los científicos que ya han publicado mucho) pueden comprender plenamente el sentido de esa definición, la tarea de escribir debe resultarles mucho más fácil. La confusión es consecuencia de una tarea amorfa. La tarea fácil es aquella en que se sabe exactamente qué hay que hacer y en qué orden se ha de proceder.

La organización del artículo científico

Un artículo científico es un escrito organizado para satisfacer los requisitos exigidos de la publicación válida. Es, o debería ser, sumamente estilizado, con unas partes componentes destacadas y claramente distintas. En las ciencias básicas, la forma más corriente de designar esas partes componentes es: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión (de ahí la sigla IMRYD) (Day, 2005). En realidad, quizá sea más corriente el epígrafe “Materiales y métodos” que el más sencillo de “Métodos”, pero es este último el que se recogió en la sigla. Se ha enseñado y recomendado el método IMRYD durante muchos años. Hasta hace poco, sin embargo, había varios sistemas de organización algo diferentes, que algunas revistas y algunos directores preferían. La tendencia hacia la uniformidad ha aumentado desde que el American National Standards Institute estableció como norma el sistema IMRYD, por primera vez en 1972 y nuevamente en 1979 (American National Standards Institute, 1979a). Otras revistas han introducido recientemente una variación en el IMRYD. En ella, los métodos figuran en último lugar y no en el segundo. Tal vez debería llamarse a este sistema IRDYM (Day, 2005).

El orden básico IMRYD es tan eminentemente lógico que, cada vez más, se está utilizando para muchas otras clases de textos de carácter expositivo. Tanto si se escribe un artículo sobre química, arqueología, economía o la delincuencia callejera, la fórmula IMRYD suele ser la mejor elección posible.

Esto se aplica, en general, a los informes de estudios de laboratorio. Naturalmente, hay excepciones. Por ejemplo, los informes sobre estudios de campo de las ciencias de la tierra y los informes de casos clínicos no se prestan fácilmente a esta clase de estructuración. Sin embargo, incluso en esos trabajos “descriptivos”, a menudo resulta apropiada esa misma progresión lógica del problema a la solución. En ocasiones, la organización, incluso de trabajos de laboratorio, debe ser diferente. Si se utilizaron varios métodos para obtener resultados directamente relacionados entre sí, podría ser conveniente combinar los Materiales y métodos y los Resultados en una “Sección experimental” integrada. Raras veces, los resultados podrían ser tan complejos o presentar tales contrastes que su discusión inmediata parezca necesaria, y en ese caso podría ser más conveniente una sección combinada de Resultados y Discusión. Además, muchas revistas primarias publican “Notas” o “Comunicaciones breves” en las que se abrevia la estructura IMRYD.

En los campos descriptivos de la ciencia se utilizan diversos tipos de organización. Para determinar cómo organizar esos artículos y los epígrafes generales que se utilizarán, habrá que acudir a las “Instrucciones a los autores” de la revista de que se trate. Si aún no se elige una revista, o si esta publica tipos de artículos muy diferentes, se puede obtener información general de los libros de consulta apropiados. Por ejemplo, Huth (1990) describe detenidamente los principales tipos de escritos médicos, y Michaelson (1990) los múltiples tipos de artículos e informes de ingeniería.

En pocas palabras, la preparación de un artículo científico tiene menos que ver con el talento literario que con la organización. Un artículo científico no es una obra literaria. Quien prepara un artículo científico no es realmente un autor en el sentido literario.

Hoy en día, el científico medio, para mantener sus conocimientos actualizados en una materia, tiene que examinar los datos contenidos en un número muy elevado de artículos. Por consiguiente, los científicos y, naturalmente, los directores, deben exigir un sistema de comunicación de datos que sea uniforme, conciso y fácilmente comprensible (Day, 2005).

Otras definiciones

Si “artículo científico” es la expresión que designa un informe original de investigación, ¿cómo puede distinguirse de los informes de investigación que no son originales, o que no son científicos o que por alguna razón no pueden considerarse como artículos científicos? Corrientemente se usan varios términos específicos: “artículos de revisión”, “comunicaciones a conferencias” y “resúmenes de reuniones”. Un artículo de revisión puede ocuparse de casi cualquier cosa; en su forma más típica, revisa los trabajos recientes en un campo determinado o los trabajos de un autor o de un grupo. Así, el artículo de revisión tiene por objeto resumir, analizar, evaluar o sintetizar información ya publicada (informes de investigación en revistas primarias). No hay que suponer, sin embargo, que dichas revisiones no contienen nada nuevo. De los mejores artículos de revisión surgen nuevas síntesis, nuevas ideas y teorías, e incluso nuevos paradigmas. Una comunicación a una conferencia es un trabajo publicado en un libro o revista como parte de las actas de un simposio, un congreso nacional o internacional, un taller, una mesa redonda o algo análogo. Esas conferencias no están destinadas normalmente a la presentación de datos originales, y las actas resultantes (en forma de libro o de revista) no son una publicación primaria. Las presentaciones hechas en conferencias son a menudo artículos de revisión acerca del trabajo reciente de determinados científicos o de laboratorios determinados. Una parte de los materiales comunicados e algunas conferencias (especialmente las interesantes) adopta la forma de informes preliminares, en los que se exponen datos nuevos y originales, a menudo acompañados de interesantes especulaciones. Sin embargo, por lo común esos informes preliminares no pueden considerarse artículos científicos, ni pretenden serlo. Más tarde, con frecuencia mucho más tarde, esos trabajos se publicarán válidamente en alguna revista primaria; para entonces, todos los cabos sueltos habrán sido atados, se habrán registrado todos los detalles esenciales de los experimentos (de forma que cualquier investigador competente pueda repetirlos) y las anteriores especulaciones habrán madurado, convirtiéndose en conclusiones.

Por consiguiente, la extensa bibliografía de conferencias que se imprime no es normalmente primaria. Si en esas aportaciones se presentan datos originales, esos datos pueden y deben publicarse (o publicarse de nuevo) en alguna revista de archivo (primaria). De otro modo, es posible que la información se pierda realmente. Si la

publicación en una revista primaria sigue a la publicación en una comunicación a un congreso, puede haber problemas de derechos de autor y de autorización pero normalmente no se presenta el problema más fundamental de la publicación múltiple (publicación duplicada de datos originales) ni tendría por qué hacerlo. Los resúmenes de reuniones, como las actas de conferencias, son de varios tipos. Conceptualmente, sin embargo, son análogos a las comunicaciones a conferencias, en el sentido de que pueden contener información original y a menudo lo hacen. No son publicaciones primarias, ni la publicación de un resumen debe considerarse como obstáculo para la publicación ulterior del informe completo.

Anteriormente había poca confusión con respecto a los resúmenes típicos, de un párrafo de extensión, que se publicaban junto con el programa de alguna reunión nacional o congreso internacional. Normalmente se entendía que los trabajos presentados en esas reuniones se presentarían luego para su publicación a revistas primarias. Más recientemente, sin embargo, ha habido una tendencia notable a presentar resúmenes extensos (o “sinopsis”). Como publicar íntegramente todos los trabajos presentados en una reunión importante, tal como un gran congreso internacional, resulta muy costoso, y como una publicación así no sustituye a la publicación válida que ofrece una revista primaria, la tendencia en favor de los resúmenes ampliados es muy lógica. El resumen ampliado puede suministrar prácticamente tanta información como el artículo íntegro; lo único que faltan son los detalles sobre los experimentos. Sin embargo, precisamente porque le faltan esos detalles experimentales, no puede considerarse como artículo científico.

Al principio del este capítulo se definió que una buena tesis debe ser como un artículo científico, que tiene la misma finalidad. Una tesis debe presentar la misma estructura disciplinada que se exigiría de una publicación en una revista. A diferencia de un artículo científico, una tesis puede describir más de un tema y presentar más de un enfoque de algunos temas. Puede asimismo presentar todos o la mayoría de los datos obtenidos en la investigación correspondiente hecha por el estudiante. Por consiguiente, la tesis puede ser normalmente más larga y más compleja que un artículo científico. Pero la idea de que una tesis debe ser un abultado tomo de 200 páginas es equivocada, absolutamente equivocada. La mayoría de las tesis de 200 páginas que se publican, contienen quizá unas 50 páginas de auténtica ciencia. Las otras 150 son descripciones ampulosas de trivialidades.

He visto muchas tesis doctorales, y he ayudado a escribir y organizar buen número de ellas. Sobre la base de esta experiencia, he llegado a la conclusión de que casi no hay reglas generalmente aceptadas para preparar una tesis. La mayoría de los escritos científicos están muy estructurados. No así las tesis. La forma “correcta” de escribirlas varía ampliamente según las instituciones e incluso según los profesores de un mismo departamento de una institución.

La parte más polvorienta de la mayoría de las bibliotecas es la zona en que se guardan las tesis de los departamentos. Sin lugar a dudas, las tesis contienen muchas pepitas áureas de conocimientos útiles, pero ¿quién tiene tiempo o paciencia para rebuscar entre cientos de páginas de bagatelas una o dos páginas de conocimientos útiles?

Reid (1978) es uno de los muchos que han señalado que la tesis tradicional no tiene ya sentido alguno. En sus palabras: “El requisito de que un candidato a obtener un doctorado en ciencias presente una extensa tesis doctoral de estilo tradicional debe abandonarse . . . Esa extensa tesis tradicional fomenta la impresión errónea de que hay que guardar un registro mecanografiado de cada cuadro, gráfica y procedimiento experimental, haya tenido éxito o no”. Si una tesis sirve para alguna finalidad real, esta podría ser demostrar que se sabe leer y escribir. Tal vez a las universidades les haya

preocupado siempre saber qué pasaría con su prestigio si resultase que han concedido el título de doctor a un analfabeto. De ahí el requisito de la tesis. Dicho de una forma más positiva, el candidato atraviesa un proceso de maduración, disciplina y erudición. Una tesis satisfactoria supone el “espaldarazo”.

Puede ser útil decir que, en las universidades europeas, las tesis se toman mucho más en serio. Tienen por objeto mostrar que el candidato ha alcanzado la madurez y es capaz tanto de producir ciencia como de escribirla. Esas tesis pueden presentarse después de algunos años de trabajo y de cierto número de publicaciones primarias, y vienen a ser un “artículo de revisión” que lo reúne todo.

Consejos sobre la forma de escribir

Hay pocas reglas para escribir una tesis, salvo las que pueda tener la propia institución. Si no tiene reglas que observar, vaya a la biblioteca del departamento y examine las tesis presentadas por los graduados anteriores, especialmente los que alcanzaron la gloria y la fortuna. Quizá pueda detectar un aroma común. Probablemente, los trucos que dieron resultado a otros podrán darle resultado a usted. En general, una tesis debe escribirse en el estilo de un artículo de revisión. Su finalidad es pasar revista al trabajo que le llevó a obtener el título. Naturalmente, habrá que incorporar sus datos originales (sean inéditos o no), apoyados por todos los detalles experimentales necesarios. De hecho, cada una de las distintas secciones podría designarse siguiendo la orientación de un artículo de investigación (Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión). En general, sin embargo, las partes deben ajustarse como las de una revisión monográfica.

Sea cuidadoso con los subtítulos. Si hay una o varias secciones de Resultados, deberá presentar los resultados suyos, no una mezcla de los propios y los de otros. Si necesita presentar resultados de otros, para mostrar cómo confirman o contradicen los suyos, debe hacerlo en la sección de Discusión. De otro modo, podría producirse confusión o, lo que es peor, lo podrían acusar de robar datos de obras publicadas. Comience por un guión cuidadosamente preparado y trabaje a partir de él. En el guión y en la tesis describirá con detalles meticulosos, naturalmente, los resultados de su propia investigación. Es también costumbre examinar todos los trabajos conexos. Además, no hay impedimento en una tesis —como puede haberlo en los artículos de revisión de los últimos adelantos— para rendir tributo a una tradición venerable, de modo que a menudo es conveniente remontarse a la historia del tema. De esta forma podría hacer una recopilación realmente valiosa de la bibliografía en su campo, y aprender al mismo tiempo algo sobre la historia de la ciencia, lo que podría resultarle sumamente útil como parte de su educación.

Le recomiendo que preste atención especial a la Introducción de la tesis por dos razones. En primer lugar, por su propio interés, tendrá que aclarar el problema que ha abordado, cómo y por qué lo eligió, cómo lo abordó y lo que aprendió durante el estudio. El resto de la tesis deberá fluir entonces fácil y lógicamente de la Introducción. En segundo lugar, como las primeras impresiones son importantes, no haga que sus lectores se pierdan desde el principio mismo en una nube de ofuscación.

Cuándo escribir la tesis

Hará usted bien en empezar a escribir la tesis mucho antes de que tenga que presentarla. De hecho, cuando haya finalizado un conjunto determinado de experimentos o alguna faceta importante del trabajo, debe escribir los resultados mientras todavía los tenga

frescos. Si deja todo para el final, descubrirá que olvidó detalles importantes. Peor aún, puede ocurrir que, sencillamente, no tenga tiempo para escribir la tesis como es debido. Si no ha escrito mucho anteriormente, se sorprenderá de ver que se trata de un proceso penoso y sumamente largo. Probablemente necesitará tres meses en total para escribir la tesis, trabajando más o menos a jornada completa. Sin embargo, no podrá dedicarle todo su tiempo, ni puede esperar que el asesor de tesis o el mecanógrafo estén disponibles en todo momento. Prevea seis meses como mínimo.

Sin duda alguna, debe escribir en forma de artículos las partes publicables de su trabajo de investigación y presentarlas a alguna revista, si es posible, antes de dejar la institución. Será más difícil hacerlo después de dejarla, y se hará más difícil cada mes que pase.

Recuerde que la tesis no llevará otro nombre que el suyo. Las tesis se registran normalmente a nombre del autor (Day, 2005). El inicio de su reputación y tal vez sus perspectivas de empleo pueden depender de la calidad de la tesis y de las publicaciones conexas que aparezcan en la bibliografía primaria. Una tesis rigurosamente escrita y coherente le permitirá comenzar bien su carrera. Una enciclopedia ampulosa de minucias no le hará ningún favor. Quienes escriben buenas tesis se esfuerzan intensamente por evitar lo verboso, lo tedioso y lo trivial. Sea especialmente cuidadoso al escribir el resumen de la tesis. Los resúmenes de las tesis de la mayoría de las instituciones se publican en Dissertation Abstracts, lo que los pone a la disposición de la comunidad científica más amplia.

Si su interés en este curso se centra por el momento en cómo escribir una tesis, le sugiero leer ahora detenidamente el capítulo 2 (“Cómo escribir un artículo de revisión”), porque en muchos aspectos una tesis es en realidad una revisión.

Capítulo 2

Cómo escribir un artículo de revisión

Características de un artículo de revisión

Un artículo de revisión no es una publicación original. A veces, una revisión contendrá datos nuevos (del laboratorio del autor) no publicados aún en ninguna revista primaria. Sin embargo, la finalidad de un artículo de revisión es examinar la bibliografía publicada anteriormente y situarla en cierta perspectiva. Un artículo de revisión suele ser largo; es común que tenga una extensión comprendida entre 10 y 50 páginas impresas. (Algunas revistas publican ahora breves “minirrevisiones”.) Su tema es bastante general en comparación con el de los artículos de investigación. Y la revisión bibliográfica es, desde luego, el producto principal. Sin embargo, los artículos de revisión realmente buenos son mucho más que simples bibliografías anotadas. Ofrecen una evaluación crítica de los trabajos publicados y, a menudo, llegan a conclusiones importantes basadas en esos trabajos.

La estructura de un artículo de revisión es normalmente diferente de la de uno de investigación. Evidentemente, no puede utilizarse fácilmente la disposición en Materiales y métodos, Resultados y Discusión. De hecho, algunos artículos de revisión se preparan utilizando, más o menos, el formato IMRYD; por ejemplo, pueden tener una sección de Métodos en que se describa cómo se ha hecho la revisión de la bibliografía. Si usted ha escrito anteriormente trabajos de investigación y está a punto de escribir su primer artículo de revisión, desde el punto de vista conceptual puede ayudarle el considerarlo como un artículo científico, del siguiente modo. Amplíe mucho la Introducción; suprima los Materiales y métodos (a menos que presente datos originales); suprima los Resultados; y ensanche también la Discusión (Day, 2005).

En realidad, ya debe haber escrito muchas revisiones. Desde el punto de vista del formato, un artículo de revisión no es muy diferente de un trabajo de fin de curso académico o una tesis bien organizados. Sin embargo, lo mismo que en un trabajo de investigación, es la organización del artículo de revisión lo que realmente importa. La redacción surgirá casi por sí sola si uno es capaz de organizar el material.

Preparación de un guión

A diferencia de lo que ocurre con los artículos de investigación, no hay una organización establecida para los de revisión. Por consiguiente, tendrá que elaborar la suya propia. La regla fundamental para escribir un trabajo de esta clase es preparar un guión.

El guión debe prepararse detenidamente porque le ayudará a organizar el artículo, lo que es de la máxima importancia. Si la revisión está bien organizada, su alcance general quedará bien definido y sus partes integrantes encajarán siguiendo un orden lógico. Evidentemente, tendrá que preparar el guión antes de empezar a escribir. Además, antes de empezar a escribir será prudente averiguar si hay alguna revista de revisiones (o revista primaria que publique también artículos de revisión) interesada en ese original.

Posiblemente, el director querrá limitar o ampliar el alcance de la revisión que usted propone, o añadir o suprimir temas secundarios.

El guión no es solo esencial para quien prepara la revisión, sino también muy útil para los posibles lectores de esta. Por este motivo, muchas revistas de revisiones publican el guión al principio del artículo, que sirve así de índice conveniente para los futuros lectores.

Tipos de revisiones

Antes de escribir realmente una revisión, tendrá que averiguar también los requisitos críticos de la revista a la que tiene la intención de presentar el trabajo. Ello se debe a que algunas revistas exigen una evaluación crítica de la bibliografía, mientras que a otras les preocupa más la exhaustividad bibliográfica. Habrá que resolver también cuestiones de organización, estilo y acento, antes de avanzar mucho.

En líneas generales, las revistas de revisiones tradicionales prefieren, y algunas exigen, evaluaciones eruditas y críticas de la bibliografía publicada sobre el tema. No obstante, muchas de las series “en forma de libro” (del tipo de “Annual Review of”, “Recent Advances in”, “Yearbook of”, etc.) publican revisiones que tienen por objeto recopilar y anotar, pero no forzosamente evaluar, los trabajos publicados sobre un tema determinado en un período definido. Algunas esferas de investigación activas se reseñan anualmente. Ambos tipos de artículos de revisión tienen una finalidad, pero es necesario saber cuál es (Day, 2005).

En otro tiempo, esta clase de trabajos solían presentar análisis históricos. De hecho, las revisiones se ordenaban a menudo por orden cronológico. Aunque este tipo de revisión es ahora menos corriente, no hay que deducir de ello que la historia de la ciencia se ha vuelto menos importante. Sigue habiendo un lugar para ella. Hoy, sin embargo, la mayoría de las revistas de este tipo prefieren revisiones sobre “los últimos adelantos” o que brinden una nueva comprensión de un campo en rápida transformación. Solo se cataloga o evalúa la bibliografía reciente sobre el tema. Si usted está revisando un tema no reseñado anteriormente o en el que se han producido malentendidos o polémicas, un poco más de espacio dedicado a los orígenes históricos resultará apropiado. Si el tema ha sido examinado antes competentemente, el punto de partida de su artículo podría ser la fecha de la revisión anterior (no la de publicación, sino la fecha hasta la que se examinó la bibliografía). Y, naturalmente, a su artículo deberá comenzar mencionando el artículo de revisión anterior.

Escribir para el público

Otra diferencia fundamental entre los artículos de revisión y los primarios es el público. El artículo primario es sumamente especializado y también lo es su público (colegas del autor). El trabajo de revisión abarcará probablemente cierto número de temas muy especializados, de forma que será leído por muchos colegas. También interesará a muchas personas de campos conexos, porque leer buenas revisiones es la mejor forma de estar al día en nuestras esferas generales de interés. Por último, los artículos de revisión son útiles en la enseñanza, de forma que su utilización por los estudiantes será probablemente grande. (Razón por la cual, por cierto, debe encargar un montón de separatas de toda revisión que publique, pues se verá inundado de solicitudes).

Como el artículo de revisión tendrá seguramente un público amplio y diverso, su estilo de escribir deberá ser mucho más general de lo que sería en un artículo de investigación. La jerga y las abreviaturas especializadas deberán eliminarse o explicarse detenidamente. Su estilo deberá ser más expansivo que telegráfico.

Importancia de los párrafos introductorios

Los lectores se dejan influir mucho por la introducción de un artículo de revisión. Es probable que decidan si continúan leyendo o no según lo que encuentren en los primeros párrafos (si es que el título no los ha repelido ya). Los lectores se dejan influir también por el primer párrafo de cada sección principal de una revisión, y deciden leer, examinar superficialmente o saltarse el resto de esa sección según lo que encuentren en él. Si esos “primeros párrafos” están bien escritos, todos los lectores, incluidos los superficiales y los saltarines, podrán conseguir cierta comprensión del tema.

Importancia de las conclusiones

Como el artículo de revisión abarca un tema amplio para un amplio público, alguna forma de “conclusiones” constituye un buen componente en el que se debe pensar y que vale la pena escribir. Esto es especialmente importante cuando se trata de un tema sumamente técnico, avanzado o confuso. A veces habrá que hacer concesiones dolorosas, si se intenta realmente resumir un tema difícil para satisfacer tanto a los expertos como a los aficionados. Con todo, los buenos resúmenes y simplificaciones se abrirán paso en su día hasta los libros de texto y harán un buen servicio a los estudiantes del futuro.

Capítulo 3

La organización de la tesis

La tesis es una síntesis de las concepciones, métodos y resultados a que arriba el aspirante tras un largo período dedicado a la investigación de una temática concreta. Por tanto debe demostrar el nivel teórico y científico-tecnológico alcanzado por el aspirante, así como su habilidad para adaptar métodos modernos al tratamiento y solución de problemas científico-tecnológicos. También debe evidenciar su capacidad para analizar y generalizar así como para descubrir y desarrollar nuevas concepciones teóricas y aplicar métodos novedosos de trabajo. En el campo de la tecnología puede el aspirante mostrar además sus posibilidades de diseñar equipos, sistemas e instrumentos que resulten beneficiosos para la producción o los servicios.

Sobre el carácter de los temas

Los temas desarrollados en las tesis deben reflejar problemas fundamentales dentro de una especialidad dada. De ahí que su selección se haga en forma tal que tengan novedad y actualidad científica y den respuesta a problemas inmediatos o perspectivas del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La forma de expresión deber ser sencilla y precisa, denotando profesionalidad. Las palabras utilizadas deben tener una connotación rigurosa en el campo de la ciencia, por lo que se debe evitar el uso de valoraciones y calificativos inadecuados. Igualmente se debe evitar el uso de fórmulas matemáticas, abreviaturas, siglas y contracciones que no sean reconocidas internacionalmente.

Así, los temas para las tesis serán analizados y avalados por el CITMA, el cual velará porque estén en correspondencia con el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología y estarán vinculados a los programas científicos y los problemas priorizados, así como a las nuevas inversiones que lo requieran en el país, incluyendo los planes concretos de las distintas provincias, aprovechando la red de centros de educación superior y las unidades de ciencia y técnica existentes.

Descripción del formato de las tesis

El formato de la tesis debe dividirse en las siguientes partes que son:

- Título
- Síntesis
- Tabla de contenidos
- Texto o contenido de la tesis
- Referencias bibliográficas (que pueden aparecer al pie de página o relacionarse al final y bibliografía general).
- Anexos (si los tuviera)

Capítulo 4

Cómo preparar el título

El título debe ser conciso y específico, reflejará adecuadamente el objetivo de la tesis y los aspectos fundamentales en los que el aspirante hace énfasis en su trabajo. Es conveniente evitar el uso de expresiones superfluas.

El título debe seleccionarse con sumo cuidado, por lo que es recomendable elaborar diversas variantes para poder analizar las ventajas y deficiencias de cada una. Finalmente, el tutor y el aspirante harán la selección de la variante más adecuada.

El título debe contener términos precisos en el aspecto científico-tecnológico. De igual forma se debe proceder con los títulos de los capítulos y epígrafes de la tesis.

Al preparar el título, su autor hará bien en recordar un hecho importante: ese título será leído por muchas de personas. Es posible que solo pocas personas, si es que lo hace alguna, lean el trabajo entero; pero muchas leerán el título, ya sea en la tesis original o bien en alguno de los servicios secundarios (resúmenes e índices bibliográficos). Por consiguiente, deben elegirse con gran cuidado todas las palabras del título, y se debe cuidar la forma de asociarlas. Tal vez el error más corriente en los títulos defectuosos y, sin duda, el más perjudicial desde el punto de vista de la comprensión, sea una mala sintaxis (un orden equivocado de las palabras).

¿Qué es un buen título? se define como el menor número posible de palabras que describen adecuadamente el contenido de una tesis. Hay que recordar que los servicios de indización bibliográfica dependen grandemente de la exactitud del título, como dependen muchos sistemas de recuperación de obras computadorizadas que hoy se utilizan. Una tesis titulada de forma inapropiada puede perderse prácticamente y no llegar nunca al público a que se destina

Extensión del título

A veces los títulos son demasiado cortos. Mucho más a menudo, los títulos son demasiado largos. Irónicamente, estos son con frecuencia menos significativos que los cortos. Hace una generación o cosa así, cuando la ciencia estaba menos especializada, los títulos solían ser largos e inespecíficos como “Sobre una adición al método de investigación microscópica mediante una forma nueva de producir contrastes de color entre un objeto y su entorno o entre partes concretas del objeto mismo” (J. Rheinberg, J.R. Microsc. Soc. 1896:373). Sin duda alguna, parece un mal título; quizá fuera un buen resumen (Day, 2005).

Sin lugar a dudas, la mayoría de los títulos claramente largos contienen palabras “superfluas”. A menudo, estas aparecen al comienzo mismo del título, por ejemplo: “Estudios sobre”, “Investigaciones sobre” y “Observaciones acerca de”. Aunque no siempre, las tesis (determinadas o indeterminadas) pueden ser también palabras “superfluas”. Y, desde luego, no se utilizarán al preparar los índices.

Abreviaturas y jerga

Los títulos no deben contener casi nunca abreviaturas, fórmulas químicas, nombres patentados (en lugar de genéricos), jerga, etc. Al redactar el título, el autor debe preguntarse: “¿Cómo buscaría yo esta información en un índice?”

Sin embargo, la utilización de un título sencillo no disminuye la necesidad de una sintaxis adecuada ni de que cada palabra se utilice adecuadamente. Por ejemplo, un título como “Nuevas normas sobre colores en biología” parecería indicar la elaboración de especificaciones sobre colores para su utilización al describir los ejemplares de plantas y animales. Sin embargo, si el título fuera “Nuevas normas sobre colores para biólogos” (BioScience 27:762, 1977), las nuevas normas podrían ser útiles para estudiar la taxonomía de los biólogos, permitiéndonos distinguir los verdes de los colorados (Day, 2005).

Cómo preparar el Resumen o la Síntesis

El Resumen puede considerarse como una versión en miniatura de la tesis. Debe ofrecer un sumario breve de cada una de las secciones principales: Introducción, Materiales y métodos, Resultados y Discusión. Como decía Houghton (1975), “un resumen puede definirse como un sumario de la información contenida en un trabajo”. “Un resumen bien preparado permite a los lectores identificar rápida y exactamente el contenido de un documento, determinar su pertinencia para sus intereses y decidir así si tienen que leer el trabajo en su totalidad” (American National Standards Institute, 1979b). El Resumen no debe exceder de 200 palabras y ha de orientarse a definir claramente lo que el artículo trata. El Resumen debe ser de un solo párrafo. (Algunas revistas médicas publican ahora resúmenes “estructurados”, compuestos por varios párrafos breves.) Muchas personas leerán ese Resumen, ya sea en la revista original o bien en Biological Abstracts, Chemical Abstracts o alguna de las otras publicaciones secundarias (ya sea en forma impresa o bien en búsquedas bibliográficas mediante conexión directa).

El Resumen deberá 1) indicar los objetivos principales y el alcance de la investigación, 2) describir los métodos empleados, 3) resumir los resultados, y 4) enunciar las conclusiones principales. La importancia de las conclusiones se muestra en el hecho de que a menudo aparecen tres veces: una en el Resumen, otra en la Introducción y de nuevo (probablemente con más detalle) en la Discusión.

Sobre todo, el Resumen debe escribirse en pretérito, porque se refiere a un trabajo ya realizado. El Resumen no debe presentar ninguna información ni conclusión que no figuren en el trabajo. Las referencias bibliográficas no deben citarse en el Resumen (excepto en casos raros, como cuando se describe la modificación de algún método anteriormente publicado).

Otro tipo corriente de resumen es el indicativo (llamado a veces descriptivo). Este tiene por objeto indicar el tema del trabajo, lo cual permite a los posibles lectores decidir si quieren leerlo. Esta clase de resúmenes suelen ser de gran utilidad para los bibliotecarios. McGirr (1973) examinó muy bien los distintos usos y tipos de resúmenes, y vale la pena repetir sus conclusiones: “Al escribir un resumen, hay que recordar que se publicará aisladamente y que deberá ser autónomo. Es decir, no deberá contener referencias bibliográficas, figuras ni tablas (cuadros). Su vocabulario deberá ser familiar para el posible lector. Se omitirán las siglas y abreviaturas poco conocidas. Si es posible, se escribirá el trabajo antes que el resumen”.

Salvo si una expresión larga se utiliza varias veces en el Resumen, no deberá abreviarse. Será mejor esperar y presentar la abreviatura apropiada la primera vez que se utilice el término en el texto (probablemente en la Introducción).

Economía de palabras

A veces, un científico omite algo importante en un Resumen. Sin embargo, la inclusión de detalles innecesarios es con mucho el error más corriente.

Una vez oí hablar de un científico que tenía una teoría sumamente complicada sobre las relaciones entre materia y energía. Escribió un artículo horriblemente complicado. Sin embargo, ese científico, conociendo las limitaciones de los directores de revistas,

comprendió que el Resumen de su trabajo tendría que ser corto y sencillo para que se considerase aceptable. Así pues, se pasó horas y horas puliendo su Resumen. Fue eliminando palabra tras palabra hasta que, finalmente, toda verbosidad quedó suprimida. Lo que dejó fue el Resumen más breve que jamás se haya escrito: “ $E=mc^2$ ” (Day, 2005).

Hoy, la mayoría de las revistas científicas publican un Resumen al principio de cada artículo. En general, se imprime como un solo párrafo (y así debe mecanografiarse). En vista de que precede al artículo y como a los directores y árbitros les agrada tener alguna orientación, el Resumen es, casi universalmente, la primera parte del manuscrito que se lee en el proceso de arbitraje. Por consiguiente, es de importancia fundamental que esté escrito de forma clara y sencilla. Si el autor no es capaz de interesar al árbitro con el Resumen, su causa puede estar condenada al fracaso. Muy a menudo, el árbitro estará peligrosamente cerca de juzgar definitivamente el original después de leer tan solo el Resumen. Esto puede ocurrir porque tenga escasa capacidad de atención (como ocurre con frecuencia). Sin embargo, como por definición un Resumen es sencillamente una versión muy breve del trabajo entero, es lógico que el árbitro llegue a una conclusión prematura, y es probable que esta sea correcta. Normalmente, un buen Resumen va seguido por un buen artículo; un mal Resumen es presagio de peores males. Como la mayoría de las revistas exigen un Resumen inicial y como este es también un requisito para participar en muchas reuniones nacionales e internacionales (ya que la participación está determinada a veces por los resúmenes presentados), los científicos deben dominar los fundamentos de la preparación del Resumen.

Al escribir el Resumen, sopesa cuidadosamente cada palabra. Si puede exponer lo que hace falta en 100 palabras, no hay por qué utilizar 200. Desde un punto de vista económico, no tiene sentido malgastarlas. El sistema global de comunicación no puede permitirse los abusos verbales. Lo que es más importante: la utilización de palabras claras y expresivas impresionará a los directores y árbitros (por no hablar de los lectores), mientras que el uso de construcciones abstrusas y verbosas provocará, muy probablemente, que se ponga una cruz en la casilla de “rechazado” del formulario del árbitro. Al dar cursos sobre cómo escribir trabajos científicos, cuento a veces una anécdota para ilustrar los aspectos esenciales de la redacción de buenos resúmenes. Les digo a mis alumnos que solo deben recoger los puntos esenciales de la historia, lo que, naturalmente, es la clave para hacer buenos resúmenes.

No se trata de una presentación o relación de sus capítulos, sino de una exposición de los aspectos científicos esenciales contenidos en la tesis.

El objetivo es informar al lector, en breves líneas, sobre el objeto y los objetivos del trabajo, sus resultados más relevantes y las contribuciones que hace a la ciencia o a la tecnología en el marco de su especialidad.

La forma de expresión debe ser sencilla y precisa, denotando profesionalidad y las palabras utilizadas deben tener una connotación rigurosa en el campo de la ciencia de que se trate.

Tabla de contenidos y texto de la tesis

Tabla de contenidos

Se trata del índice o sumario del trabajo.

En ella se deben recoger todos sus aspectos fundamentales, consignando en el margen derecho la página en que se encuentra el contenido de dicho aspecto.

Una tabla o índice completo, que relacione, los diferentes capítulos y epígrafes de la tesis, coadyuvará a dar una noción más clara de su contenido y a facilitar su manejo en la práctica.

El texto de la tesis.

La tesis debe estar escrita en idioma español correcto y con uso adecuado del vocabulario científico-tecnológico.

Cada párrafo u oración debe tener coherencia para que se lean sin dificultad; las palabras utilizadas deben representar en forma clara y concisa lo que el autor quiere expresar. Consideramos importante recalcar que es imprescindible observar las reglas de redacción, puntuación y ortografía ya que sin esos requisitos elementales no es posible tener en cuenta ningún trabajo de tesis.

Casi tan importante como el uso correcto del idioma español es la concisión, dentro de los marcos flexibles de cada especialidad. En cualquiera de ellas, un trabajo conciso es más fácil de leer y permite seguir la lógica del razonamiento científico de manera más clara y comprensible. Para lograr la concisión se deben omitir el material irrelevante y las palabras innecesarias, pero sería un grave error buscar la concreción omitiendo información necesaria para la total comprensión de los planteamientos de la tesis. Una lectura cuidadosa y crítica del primer proyecto casi siempre revela aspectos del texto que pudieran ser sintetizados y quizás omitidos sin sacrificio de la precisión, la claridad y el rigor científico.

El análisis crítico de las fuentes y la bibliografía utilizadas en el texto de la tesis constituye uno de los aspectos más importantes, ya que denota el grado de información y actualización que ha logrado el aspirante sobre el tema científico que le ocupa. Ese análisis debe hacerse en el lugar de la tesis que corresponda, es decir, en el que sea oportuno.

Por lo general se hace en el capítulo 1 dedicado al **Estado del Tema o Revisión Bibliográfica**.

El proceso de recopilación, selección y análisis de las fuentes y la bibliografía expresa la madurez científica del aspirante para acometer independientemente investigaciones posteriores, así como para dirigir colectivos de investigación en el futuro. De ahí que el tutor debe ser especialmente cuidadoso en la orientación y control de este paso del trabajo de aspirantura.

El proceso de búsqueda bibliográfica deber ser organizado rigurosamente en forma de ficheros y otros mecanismos, acordes con la rama de la ciencia a que se refiere la investigación, pero en todo caso deber ser registrado minuciosamente y recogido en las tesis con toda claridad.

La referencia minuciosa de las fuentes y la bibliografía no sólo le da rigor científico al trabajo del aspirante, sino que además se convierte en fuente de información para otras investigaciones sobre el tema. Por estas razones, la bibliografía utilizada debe tener actualidad y universalidad y ser amplia. El investigador a su vez debe utilizarla oportunamente y con mucho sentido crítico. En este aspecto desempeña un papel importante la dirección científica del tutor.

Se puede resumir las orientaciones sobre la crítica de las fuentes y la bibliografía diciendo que: 1) la crítica debe ser ponderada y justa; demostrativa, respetuosa y ecuánime; profunda, precisa y clara; 2) debe evitar tanto la tendencia al elogio exagerado como la inclinación hacia lo áspero y destructivo; 3) debe ubicarse oportunamente en el lugar adecuado de la tesis; y 4) su uso específico estará en dependencia de la rama de la ciencia a que se refiere la tesis.

Como es lógico, el texto de la tesis debe estar constituido por conocimientos fuertemente interrelacionados que se dirigen hacia el logro de uno o varios objetivos. Por ello la tesis no debe darse por terminada hasta que tenga unidad interna, en la que los conceptos se sucedan dialécticamente a través de los capítulos y epígrafes, siguiendo una secuencia lógica.

El texto o contenido de la tesis debe dividirse en 5 partes que son:

- Introducción
- Cuerpo de la tesis, (Capítulos)
- Conclusiones y recomendaciones
- Referencias y bibliografía
- Anexos

Los capítulos pueden ser tres, cuatro o cinco, el primero estará dedicado al Estado del Tema o Revisión Bibliográfica. El segundo capítulo puede ser dedicado a la parte teórica (si procede), o sea, la Fundamentación teórica, o Fundamentos teóricos del trabajo, en las Ciencias Técnicas, este capítulo es obligatorio. El tercer capítulo se dedicará a Materiales y métodos (si hubiera parte teórica, de lo contrario, sería el capítulo 2), el siguiente capítulo a Resultados y Discusión, aquí es conveniente incluir la parte económica del trabajo y el último capítulo podría dedicarse a validar la fundamentación teórica (si procediera).

Cómo escribir la Introducción

Reglas que se sugieren

Una vez superadas las partes preliminares, se llega al trabajo mismo. Debo mencionar que algunos escritores experimentados preparan el título y el Resumen después de escribir el trabajo, no obstante que esos elementos deben figurar en primer lugar. Sin embargo, hay que tener en mente (aunque no se tenga en el papel) un título provisional y un esbozo del trabajo que se tiene la intención de escribir. También hay que considerar el nivel del público para el que se escribe, a fin de tener una base para decidir los términos y procesos que deben definirse o describirse y los que no. Si no se tiene un propósito claro, puede ocurrir que se escriba en seis direcciones distintas al mismo tiempo. Una táctica prudente consiste en comenzar a escribir el artículo cuando todavía se está haciendo la investigación. Esto facilita la tarea de escribir porque todo está fresco en la memoria. Además, el proceso mismo de redacción puede indicar incoherencias en los resultados o sugerir otras actividades colaterales que podrían realizarse. Así pues, comience la redacción mientras dispone aún de los aparatos y materiales de experimentación. Si hay coautores, será prudente redactar el manuscrito mientras todavía se pueda consultar con ellos.

La primera sección del texto propiamente dicho debe ser, naturalmente, la Introducción. La finalidad de esta debe ser suministrar suficientes antecedentes para que el lector pueda comprender y evaluar los resultados del estudio sin necesidad de consultar publicaciones anteriores sobre el tema. Debe presentar también el fundamento racional del estudio. Por encima de todo, hay que manifestar breve y claramente cuál es el propósito al escribir el trabajo. Hay que elegir las referencias cuidadosamente para suministrar los antecedentes más importantes. Una gran parte de la Introducción deberá escribirse en tiempo presente porque se referirá principalmente al problema planteado y los conocimientos admitidos en la materia en el momento de iniciar el trabajo. Se sugieren las siguientes reglas que debe observar una buena Introducción: 1) Exponer primero, con toda la claridad posible, la naturaleza y el alcance del problema investigado. 2) Revisar las publicaciones pertinentes para orientar al lector. 3) Indicar el método de investigación; si se estima necesario, se expondrán las razones para elegir un método determinado. 4) Mencionar los principales resultados de la investigación. 5) Expresar la conclusión o conclusiones principales sugeridas por los resultados. No hay que tener al lector en suspenso; es mejor que siga el desarrollo de las pruebas. Un final con sorpresa al estilo de los cuentos quizá sea buena literatura, pero difícilmente encaja en el molde del método científico (Day, 2005).

Me gustaría desarrollar este último aspecto. Muchos autores, especialmente los principiantes, cometen el error (porque es un error) de reservarse los resultados más importantes hasta bien avanzado el texto. En casos extremos, los autores omiten a veces los resultados importantes en el Resumen, al parecer porque confían en crear suspenso mientras avanzan hacia una culminación bien escondida y espectacular. Sin embargo, se trata de una tonta estratagema que, entre los científicos bien informados, tiene la misma acogida que un “andó” o un “andara” en una reunión de gramáticos.

Básicamente, el problema de los finales con sorpresa es que los lectores se aburren y abandonan la lectura mucho antes de llegar al ingenioso final. “Leer un artículo científico no es como leer una novela policíaca. Queremos saber desde el principio que quien lo hizo fue el mayordomo” (Ratnoff, 1981).

Razones de las reglas Las tres primeras reglas para una buena Introducción necesitan pocas explicaciones, ya que son bastante bien aceptadas por la mayoría de los escritores científicos, incluidos los principiantes. Es importante recordar, sin embargo, que la finalidad de la Introducción es introducir (la tesis). Así pues, la primera regla (definir el problema) es la norma cardinal. Y, evidentemente, si no se expone el problema de una forma razonable y comprensible, los lectores no se interesarán por la solución. Aunque el lector se moleste en leer el trabajo, lo que es poco probable si el problema no se ha presentado claramente, no se dejará impresionar por la brillantez de la solución. En cierto sentido, un trabajo científico es como otros tipos de periodismo. En la Introducción hay que poner un “anzuelo” para captar la atención del lector. ¿Por qué se eligió ese tema y por qué es importante?

La segunda y la tercera reglas están relacionadas con la primera. El examen de la bibliografía y la elección del método deben presentarse de forma que el lector comprenda cuál era el problema y cómo se trató de resolverlo. Esas tres reglas llevan luego naturalmente a la cuarta, la exposición de los resultados y conclusiones principales, que debe coronar la Introducción. Este mapa de carreteras que va del problema a la solución es tan importante que a menudo resulta conveniente cierta redundancia en el Resumen.

Citas y abreviaturas

Si el autor ha publicado anteriormente una nota preliminar o un resumen del trabajo, debe mencionarlo (con la cita correspondiente) en la Introducción. Si se han publicado o están a punto de publicarse en otra parte artículos estrechamente relacionados, esto se debe indicar en la Introducción, según la costumbre hacia el final o al final mismo. Esas referencias ayudan a mantener la bibliografía bien ordenada para los que tienen que consultarla. Además de esas reglas, téngase en cuenta que es muy posible que un trabajo sea leído por personas no pertenecientes a la especialidad del autor. Por ello, la Introducción es el lugar adecuado para colocar y definir cualesquiera términos o abreviaturas especializados que se vayan a utilizar.

En la Introducción se deben exponer brevemente pero con absoluta claridad, la novedad y actualidad del tema, el objeto de la investigación, sus objetivos, la hipótesis de trabajo, el fundamento metodológico y los métodos utilizados para realizar el trabajo de investigación. Es decir, que la introducción es la fundamentación científica de la tesis en forma resumida.

La introducción no debe exceder de 10 páginas.

Capítulo 8

Cuerpo de la tesis. Cómo escribir la sección de Materiales y métodos

Cuerpo de la tesis

El cuerpo de la tesis se organiza generalmente por capítulos cuyo número puede variar según la especialidad y el tema de la tesis.

Todos los capítulos –y también cada uno de ellos– deben planificarse dentro del análisis del objeto de la investigación. Cada capítulo por separado deberá tener bien definidos sus objetivos parciales o concretos y expresar, al final, en forma breve, las conclusiones de cada uno.

En todas las tesis resultan útiles o ilustrativos los gráficos, tablas, diagramas, mapas, levantamientos topográficos, fotografía, etc. que pueden ubicarse en el lugar correspondiente del capítulo de la tesis o al final como anexos. En todo caso coadyuvan a una mejor comprensión del tema en estudio.

El cuerpo de la tesis no debe exceder de 100 páginas, si bien se acepta un 20% más para las ramas de ciencias sociales y humanísticas.

Cómo escribir la sección de Materiales y métodos

Finalidad de la sección

En la primera sección de la tesis, la Introducción, se indicaron (o deberían haberse indicado) los métodos empleados en el estudio. En caso necesario, se defendieron también las razones para elegir un método determinado entre varios. Ahora, en Materiales y métodos, hay que dar toda clase de detalles. La mayor parte de esta sección debe escribirse en pasado. La finalidad principal es describir (y, en caso necesario, defender) el diseño experimental, y dar luego detalles suficientes para que un investigador competente pueda repetir los experimentos. Muchos de los lectores del trabajo (probablemente la mayoría) se saltarán esta sección porque conocerán ya (por la Introducción) los métodos generales utilizados y probablemente no estarán interesados en los detalles experimentales. Sin embargo, la redacción cuidadosa de esta sección es de importancia crítica porque la piedra angular del método científico exige que los resultados obtenidos, para tener valor científico, sean reproducibles; y, a fin de que los resultados se consideren reproducibles, es necesario suministrar la base para que otros puedan repetir los experimentos. El que sea poco probable que alguien decida reproducirlos carece realmente de importancia; tiene que existir la posibilidad de producir resultados iguales o semejantes porque si no, la tesis no representará un buen trabajo científico.

Cuando la tesis se someta al arbitraje o a la oponentencia, un buen árbitro o oponente leerá los Materiales y métodos detenidamente. Si hay serias dudas sobre la posibilidad de repetir los experimentos, el oponente recomendará que el manuscrito sea rechazado, por asombrosos que sean sus resultados.

Materiales

Con respecto a los materiales, hay que incluir las especificaciones técnicas y las cantidades exactas, así como la procedencia o el método de preparación. A veces es necesario incluso enumerar las propiedades químicas y físicas pertinentes de los reactivos utilizados. Hay que abstenerse de utilizar nombres comerciales: normalmente se prefiere emplear los nombres genéricos o químicos. Esto evita la publicidad intrínseca de los nombres comerciales. Además, es probable que la denominación genérica se conozca en todo el mundo, mientras que el nombre patentado puede ser conocido solo en el país de origen. No obstante, si hay diferencias conocidas entre los productos patentados y si esas diferencias pueden ser de importancia crítica (como ocurre con algunos medios de cultivo), la utilización del nombre comercial, con el nombre del fabricante, resultará esencial. Cuando se utilicen nombres comerciales, que por lo general son marcas registradas, deberán escribirse con mayúscula (Teflón, por ejemplo), para distinguirlos de los nombres genéricos. Normalmente, deberá seguir al nombre comercial la descripción genérica: Kleenex, pañuelos de papel (Day, 2005).

Los animales, plantas y microorganismos experimentales deberán identificarse exactamente, utilizando por lo común las designaciones de género, especie y cepa. Se indicará la procedencia y se enumerarán las características especiales (edad, sexo y condición genética y fisiológica). Si se utilizan seres humanos, se describirán los criterios de selección y se añadirá al manuscrito, si la tesis lo requiere, una declaración de que los interesados han dado su “consentimiento con conocimiento de causa”.

Métodos

En el caso de los métodos, el orden de presentación ordinario es el cronológico. Evidentemente, sin embargo, los métodos relacionados deberán describirse juntos, y no siempre se podrá seguir una secuencia cronológica estricta. Por ejemplo, si un ensayo determinado no se hizo hasta avanzada la investigación, el método correspondiente deberá describirse al mismo tiempo que los otros métodos de ensayo, y no aislado en una parte ulterior de los Materiales y métodos.

Subtítulos

La sección de Materiales y métodos es la primera del artículo en que deben utilizarse subtítulos. Siempre que sea posible, habrá que formar subtítulos que “casen” con los utilizados en los Resultados. La redacción de ambas secciones será más fácil si el autor se esfuerza por conseguir coherencia interna, y el lector podrá entonces comprender rápidamente la relación existente entre un método determinado y los Resultados correspondientes.

Mediciones y análisis

Sea exacto. Los métodos son análogos a las recetas de cocina. Si se calentó una mezcla de reacción, indique la temperatura. Las preguntas sobre el “cómo” y el “cuánto” debe responderlas con exactitud el autor y no dejarlas para que el oponente de la tesis o el lector se devanen los sesos. Los análisis estadísticos son a menudo necesarios, pero se deben presentar y examinar los datos, no las estadísticas. Generalmente, una larga

descripción de métodos estadísticos indica que el autor ha adquirido recientemente esa información y cree que los lectores necesitan ser igualmente ilustrados. Los métodos estadísticos ordinarios deben utilizarse sin comentario alguno; los avanzados o poco usados pueden exigir una cita bibliográfica.

Necesidad de las referencias

Al describir los métodos de las investigaciones, como queda dicho, debe usted dar suficientes detalles para que un investigador competente pueda repetir los experimentos. Si su método es nuevo (inédito), proporcione todos los detalles necesarios. Sin embargo, si el método se ha publicado anteriormente en una revista ordinaria, solo debe indicar la referencia bibliográfica. Aunque se recomienda siempre una descripción más completa del método.

Presentación de datos en cuadros o tablas

Cuando en un estudio se utiliza gran número de elementos o muestras deben prepararse tablas (cuadros) de los elementos en que se identifiquen la procedencia y las propiedades de las muestras, etc. También pueden presentarse en esta forma las propiedades de algunos compuestos químicos, a menudo con provecho tanto para el autor como para el lector. Un método, muestra, etc. utilizado en solo uno de varios experimentos incluidos en la tesis deberá describirse en la sección de Resultados o, si es suficientemente breve, en una nota de pie a una tabla (cuadro) o en el pie de una figura.

Forma correcta y gramática

No cometa el error común de mezclar en esta sección algunos de los Resultados. Solo hay una regla para una sección de Materiales y métodos bien escrita: debe darse suficiente información para que los experimentos puedan ser reproducidos por un colega competente.

Una buena prueba, por cierto (y una buena forma de evitar que el manuscrito sea rechazado), consiste en dar una copia del texto terminado a un colega y preguntarle si puede entender los métodos. Es muy posible que, al leer los Materiales y métodos, ese colega encuentre algún error garrafal que usted pasó por alto simplemente por estar demasiado cerca del trabajo. Por ejemplo, puede suceder que haya descrito el aparato, procedimiento y productos de destilación con infinito cuidado, pero que, inadvertidamente, olvide definir el material de partida o indicar la temperatura de destilación. Los errores de gramática y puntuación no siempre son graves; el significado de los conceptos generales, expresado en la Introducción y la Discusión, suele sobrevivir a un poco de confusión lingüística. Sin embargo, en los Materiales y métodos se trata con elementos exactos y específicos, y utilizar el lenguaje con precisión es una necesidad absoluta. Hasta una coma que falte puede producir estragos, como en la frase: “Empleando un asa de platino recta sangre de conejo, carnero y humana se sembraron en placas de . . .”. La frase empezó mal desde el principio, porque su primera palabra era un gerundio. Sin embargo, la comprensión no se afectó totalmente hasta que el autor se olvidó de poner una coma después de “recta” (Day, 2005).

Como la sección de Materiales y métodos da normalmente fragmentos de informaciones breves y discontinuas, la redacción se hace a veces telescópica; entonces puede omitirse detalles esenciales para el sentido. El error más corriente es indicar la acción sin señalar el sujeto. En la frase “Para determinar su cociente respiratorio, el microorganismo fue . . .”, el único sujeto indicado es “el microorganismo” y dudo un tanto de que un microbio sea capaz de hacer una determinación así. He aquí otra oración análoga: “Habiendo terminado el estudio, las bacterias dejaron de tener interés”. Una vez más, dudo de que las bacterias terminaran ese estudio; si realmente lo hicieron, fueron indudablemente unas ingratas al dejar de interesarse (Day, 2005).

En su libro Day (2005), escribe: “Se tomaron muestras de sangre de 48 pacientes que otorgaron su consentimiento con conocimiento de causa. . . la edad de los sujetos oscilaba entre 6 meses y 22 años” (Pediatr. Res. 6:26, 1972). No hay problemas de gramática en esta oración, pero la forma de escribir telescópica hace que el lector se pregunte cómo dieron su anuencia los bebés de seis meses. Y, naturalmente, vigile siempre los errores ortográficos, tanto en el original como en las galeras. No soy astrónomo, pero sospecho que hay alguna palabra mal escrita en la siguiente oración: “Nos basamos en cálculos tétricos para estimar la edad de una estrella de la secuencia principal” (Annu. Rev. Astron. Astrophys. 1:100, 1963).

Cómo escribir la sección de Resultados

Contenido de la sección de Resultados

Llegamos ahora al meollo de la tesis, los datos. Esta parte es la llamada sección de Resultados. En contra de la creencia popular, no hay que comenzar la sección de Resultados describiendo los métodos que, por distracción, se omitieron en la de Materiales y métodos. La sección de Resultados contiene normalmente dos componentes. En primer lugar, hay que hacer una especie de descripción amplia de los experimentos, ofreciendo un “panorama general” pero sin repetir los detalles experimentales ya descritos en Materiales y métodos. En segundo lugar, hay que presentar los datos. La exposición de los resultados debe redactarse en pretérito.

Naturalmente, no es tan fácil. ¿Cómo presentar los datos? La simple transferencia de datos de las notas de los experimentos al manuscrito no basta. Muy importante: en el manuscrito hay que ofrecer los datos representativos y no los interminablemente repetitivos. El hecho de que haya podido usted realizar el mismo experimento 100 veces sin variación importante en los resultados quizá sea de interés considerable para su director de tesis, por no hablar de los lectores, preferirán los datos un poco digeridos. Aaronson (1977) lo dijo de otra manera: “La obsesión por incluirlo todo, sin olvidar nada, no prueba que se dispone de una información ilimitada, sino que se carece de capacidad de discriminación”.

Exactamente el mismo concepto, que es muy importante, fue expresado casi un siglo antes por John Wesley Powell, un geólogo que fue presidente de la American Association for the Advancement of Science en 1888; estas fueron sus palabras: “El necio colecciona hechos; el sabio los selecciona” (Day, 2005).

Cómo tratar los datos numéricos

Si solo hay que presentar una o varias mediciones, deberán tratarse descriptivamente en el texto. Las mediciones reiteradas se presentarán en tablas (cuadros) o gráficos. Cualquier medición, reiterada o no, deberá tener un significado claro. Supongamos que, en un grupo determinado de experimentos, se examinaron algunas variables (de una en una, claro). Esas variables que afectan a la reacción se convierten en mediciones o datos y, si son extensas, se incluyen en cuadros o gráficos. Las variables que no parezcan afectar la reacción no tienen por qué presentarse de esa forma; sin embargo, a menudo es importante exponer incluso los aspectos negativos de los experimentos. Con frecuencia es una buena garantía decir lo que no se encontró en las condiciones en que se realizaron los experimentos. Es muy probable que otro obtenga resultados diferentes en condiciones diferentes. Si se utilizan estadísticas para describir los resultados, deberán ser estadísticas con un significado claro. Erwin Neter, el difunto redactor jefe de *Infection and Immunity*, solía contar una historia típica para poner de relieve este aspecto. Mencionaba un trabajo que supuestamente decía: “33 1/3% de los ratones utilizados en este experimento sanaron con el medicamento ensayado; 33 1/3% de la población experimental no resultó afectada por el fármaco y persistió en estado agónico; el tercer ratón se escapó” (Day, 2005).

Hay que esforzarse por ser claros

Los resultados deben ser breves y claros, sin palabrería. Mitchell (1968) citaba a Einstein: “Si quiere describir la verdad, deje la elegancia para los sastres”. Aunque la sección de Resultados de una tesis o un artículo es su parte más importante, a menudo es también la más corta, especialmente si va precedida por una sección de Materiales y métodos y seguida por una Discusión bien escrita. Los Resultados tienen que expresarse clara y sencillamente, porque representan los nuevos conocimientos que se están aportando al mundo. Las partes anteriores del trabajo (Introducción y Materiales y métodos) tienen por objeto decir por qué y cómo se obtuvieron los Resultados; la última parte (Discusión) se ocupa de decir lo que estos significan. Por ello, evidentemente, todo el artículo se sostendrá o no sobre la base de los Resultados. Por consiguiente, estos deben presentarse con una claridad cristalina.

Hay que evitar la redundancia

En los Resultados no debe cometerse el pecado de redundancia. La falta más corriente consiste en repetir con palabras lo que resulta ya evidente para el lector al examinar las figuras y los cuadros. Todavía peor es presentar en el texto todos o muchos de los datos que muestran los cuadros o figuras. Este grave pecado se comete con tanta frecuencia, que hablaré de él extensamente, dando ejemplos, en los capítulos sobre cómo preparar los cuadros e ilustraciones. No sea verboso al citar figuras y cuadros. No diga: “El cuadro 1 muestra con claridad que la nocilina inhibió el crecimiento de *Neisseria gonorrhoeae*”. Diga: “La nocilina inhibió el crecimiento de *Neisseria gonorrhoeae* (cuadro 1)”. Sin embargo, algunos autores van demasiado lejos al tratar de evitar la verborrea e infringen con frecuencia la regla de los antecedentes; la infracción más común consiste simplemente en omitirlos. He aquí un ejemplo de un texto médico: “La pierna izquierda se le entumecía a veces y la paciente daba paseos para combatirlo . . . El segundo día, la rodilla estaba mejor, y al tercero había desaparecido por completo”. El antecedente en ambos casos es probablemente el “entumecimiento”, pero creo que, en los dos, la redacción revela más bien cierto entorpecimiento (Day, 2005).

Cómo escribir la Discusión

La Discusión y la verbosidad

La Discusión resulta más difícil de definir que las demás secciones. Por ello, es también, normalmente, la sección más difícil de escribir. Y, lo sepa usted o no, muchas tesis son rechazadas por los oponentes a causa de una Discusión deficiente, aunque los datos del documento sean válidos e interesantes. Más probable resulta aun que el verdadero sentido de esos datos se vea completamente oscurecido por la interpretación hecha en la Discusión, lo que se traducirá asimismo en un rechazo. Muchas secciones de Discusión, por no decir que casi todas, resultan demasiado largas y verbosas. Como dijo Doug Savile: “A veces me doy cuenta de que se ha utilizado lo que yo llamo la técnica del calamar: el autor duda de sus datos o de su argumentación y se refugia tras una nube de tinta protectora” (Tableau, septiembre de 1972). Algunas secciones de Discusión recuerdan al diplomático descrito por Allen Drury en *Advise and Consent* (Doubleday & Co., Garden City, NY, 1959, p. 47), el cual, de forma característica, daba “respuestas que se devanaban interminablemente por los intersticios del inglés, hasta que finalmente se esfumaban sin dejar más que una confusión absoluta y una sonrisa educada” (Day, 2005).

Componentes de la Discusión

¿Cuáles son las características esenciales de una buena Discusión? Creo que los componentes principales se darán si se observan los siguientes preceptos:

1. Trate de presentar los principios, relaciones y generalizaciones que los Resultados indican. Y tenga en cuenta que, en una buena Discusión, los resultados se exponen, no se recapitulan.
2. Señale las excepciones o las faltas de correlación y delimite los aspectos no resueltos. No elija nunca la opción, sumamente arriesgada, de tratar de ocultar o alterar los datos que no encajen bien.
3. Muestre cómo concuerdan (o no) sus resultados e interpretaciones con los trabajos anteriormente publicados.
4. No sea tímido: exponga las consecuencias teóricas de su trabajo y sus posibles aplicaciones prácticas.
5. Formule sus conclusiones de la forma más clara posible.
6. Resuma las pruebas que respaldan cada conclusión. O, como diría un viejo científico sensato: “No dé nada por sentado, salvo una hipoteca de 4%”

Las relaciones entre los hechos

Dicho sencillamente, la finalidad principal de la Discusión es mostrar las relaciones existentes entre los hechos observados. Para subrayarla, siempre cuento el viejo chiste del biólogo que amaestró una pulga. Después de adiestrarla durante muchos meses, el biólogo consiguió que la pulga obedeciera algunas órdenes. El experimento más satisfactorio consistía en que, cuando el profesor ordenaba “¡Salta!”, la pulga daba un salto en el aire. El profesor estaba a punto de presentar su notable logro a la posteridad

por conducto de una revista científica, pero —como verdadero científico—decidió llevar sus experimentos un paso más adelante. Trataría de determinar la ubicación del órgano receptor de las órdenes. Para ello hizo el experimento de irle quitando patas al bicho, de una en una. La pulga, obedientemente, seguía saltando cuando se le ordenaba pero, a medida que le iban quitando patas, sus saltos se hacían cada vez menos espectaculares. Finalmente, después de quitarle la última pata, la pulga permaneció inmóvil. Una y otra vez, la orden dejó de tener la respuesta acostumbrada. El profesor decidió que había llegado el momento de publicar sus descubrimientos. Puso manos a la obra y describió meticulosamente los experimentos realizados en los meses anteriores. Su conclusión pretendía sacudir al mundo científico: Al extirparle las patas a una pulga, esta deja de oír.

Claude Bishop, decano de los directores canadienses de revistas, cuenta una historia parecida. Una profesora de ciencias realizó un sencillo experimento para mostrar a sus alumnos los peligros del alcohol. Preparó dos vasos: uno con agua y otro con ginebra, y dejó caer en cada uno una lombriz. La lombriz del agua se puso a nadar alegremente. La de la ginebra murió al poco tiempo. “¿Qué prueba este experimento?”, preguntó la profesora. Pepito, desde la última fila, respondió: “Prueba que si uno bebe ginebra no tendrá nunca lombrices” (Day, 2005).

La significación del trabajo

Con excesiva frecuencia no se expone, o se expone insuficientemente, la significación de los resultados. Si el lector de un informe científico, después de leer la Discusión, dice “Bueno, ¿y qué?”, todo indica que el autor estaba tan preocupado por los árboles (los datos) que no se dio cuenta realmente de cuánto sol había aparecido en el bosque. La Discusión debe terminar haciendo un breve resumen de las conclusiones sobre la significación del trabajo. Me gusta la forma de decirlo de Anderson y Thistle (1947): “En definitiva, la buena escritura, como la buena música, tiene su culminación apropiada. Muchos artículos pierden gran parte de su efecto porque la clara corriente de la discusión acaba en un delta pantanoso”.

Definición de la verdad científica

Al mostrar las relaciones entre los hechos observados, no es necesario llegar a conclusiones cósmicas. Es raro que una sola persona sea capaz de iluminar toda la verdad; frecuentemente, lo más que uno podrá hacer será arrojar un poco de luz sobre una parcela de la verdad. Su propia parcela de la verdad podrá verse fortalecida por los datos que usted obtuvo; pero si los extrapola a un ámbito mayor que el que les corresponde, aparecerá usted como un necio e incluso sus conclusiones apoyadas por los datos quedarán en entredicho.

Así pues, muestre su pedacito de espejo, o arroje un haz de luz sobre una parcela de la verdad. “Toda la verdad” es algo que es mejor dejar a los ignorantes, que a diario proclaman a voces haberla descubierto. Al describir el significado de su pequeña parcela de verdad, hágalo sencillamente. Las declaraciones más sencillas sugieren la mayor sabiduría; el lenguaje verboso y las palabras técnicas de adorno se utilizan para transmitir un pensamiento superficial.

En la Discusión se resaltarán los principios más importantes y relaciones causa-efecto derivadas del análisis de los resultados. Además se deberá explicar en función de las observaciones realizadas, el porqué de lo observado, sin especular.

Capítulo 11

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Las primeras conclusiones que se presenten deben ser aquellas correspondientes a los objetivos planteados. Las conclusiones deben estar en correspondencia con los objetivos planteados. Deben ser breves, precisas y convincentes. En todos los casos, deben mostrar con claridad que son una consecuencia lógica de los resultados científicos obtenidos por el autor, los que se han fundamentado y demostrado convenientemente en el cuerpo de la tesis.

Recomendaciones

La posibilidad de incluir las recomendaciones permite al aspirante sugerir qué hacer con sus descubrimientos y contribuciones científico-tecnológicas.

Las recomendaciones deben plantear:

- a) en qué aspectos propone el aspirante que se debería trabajar más para completar o ampliar su investigación o experimentos;
- b) la posibilidad de resolver problemas similares en otras ramas de la ciencia o la técnica;
- c) las condiciones necesarias para introducir los resultados en la producción o la práctica social, etc.

Su extensión no debe exceder de 10 páginas.

Capítulo 12

Cómo citar las referencias e incluir los anexos

Referencias y bibliografía

Las referencias al final de una obra o las citas al pie de la página se señalan cuando se hace alusión directa o indirecta a un autor o a su obra, sobre todo si se le cita textualmente.

Como es sabido, la utilización de palabras o conceptos de otro autor, sin señalar la fuente constituyen un delito sancionado por las leyes vigentes, e implica deshonestidad y carencia absoluta de seriedad científica.

La forma de hacer la referencia es igual a la de la ficha bibliográfica. Ambas deben recoger minuciosamente los datos a que ellas obligan, tanto en la variante de libros como en folletos, separatas, publicaciones seriadas, artículos de revistas científicas, de periódicos, etc. En las que se ajustan a las normas modernas establecidas para este fin.

La bibliografía debe organizarse por el orden alfabético de los autores o por el orden de las citas en el texto.

No es posible predeterminedar un límite de obras de consulta para una tesis porque eso está en dependencia del tema y la especialidad de que se trate. Por lo regular, las tesis que se refieren a ciertas especialidades de las ciencias sociales suelen hacer un uso mayor de las fuentes y la bibliografía que las tesis de ciencias naturales y técnicas.

Lo fundamental no es pretender establecer límites cuantitativos, sino recalcar que imprescindiblemente la bibliografía tiene que estar relacionada con el uso directo que de ella se haga en la tesis, lo que no implica necesariamente que todas las obras citadas se refleje en referencias entrecomilladas.

Las fuentes y la bibliografía que se relaciona al final de la tesis deben estar directamente vinculadas con el tema de la misma.

La relación bibliográfica de obras escritas en alfabeto no latino (alfabeto cirílico, por ejemplo), podrá aparecer al final de la bibliografía, siguiendo el orden alfabético de origen. También puede aparecer traducida, aclarando entre paréntesis el idioma de origen; en ese caso se situará en la bibliografía general de la tesis.

Reglas que deben observarse

Hay dos reglas que deben observarse en la sección de Referencias. En primer lugar, deben enumerarse solo obras importantes y publicadas. Las referencias a datos no publicados, obras en prensa, resúmenes, tesis y otros materiales de importancia secundaria no deben abarrotar la sección de Referencias o de Obras citadas. Si una referencia de esa clase parece absolutamente esencial, se podrá añadir al texto entre paréntesis o como nota de pie de página. En la bibliografía se puede incluir un trabajo que haya sido aceptado para publicación, citando el nombre de la revista, seguido de “en prensa”.

En segundo lugar, coteje todas las partes de cada referencia contra la publicación original antes de presentar el manuscrito y, tal vez, de nuevo en la fase de corrección de pruebas de imprenta, como comprobación final, asegúrese de que todas las referencias citadas en el texto figuran realmente en las Obras citadas y todas las referencias que figuran en las Obras citadas se mencionan en algún pasaje del texto.

Estilos de referencias

Las revistas varían mucho en la forma de tratar las referencias. Una autora que examinó 52 revistas científicas encontró 33 estilos diferentes de enumerar las referencias (M. O'Connor, Br. Med. J. 1(6104): 31, 1978). Algunas revistas incluyen los títulos de los artículos y otras no. Las hay que insisten en que se indique la paginación completa y otras solo citan la primera página. Los autores precavidos escriben las referencias completas (normalmente en fichas de 7.5 x 15 cm) o introducen esa información completa en un archivo computadorizado. Luego, al preparar un manuscrito, disponen de todos los datos que necesitan. Es fácil suprimir información; pero resulta realmente laborioso consultar luego 20 o más referencias para añadir los títulos de los artículos o las páginas finales cuando el director de la revista lo exige. Aunque usted sepa que la revista a la que se propone presentar su manuscrito utiliza una forma abreviada (por ejemplo, sin títulos de artículos), hará bien en preparar una lista de referencias completas. Esto es una buena costumbre porque 1) la revista puede rechazar el manuscrito, lo que se traducirá en la decisión de presentarlo a otra revista, que quizá exija mayores requisitos, y 2) es muy probable que más adelante vuelva usted a utilizar algunas de esas mismas referencias al redactar otros artículos de investigación o revisión (la mayoría de las revistas que publican revisiones exigen referencias bibliográficas completas) o libros. Cuando presente un manuscrito para publicación, cerciórese de disponer las referencias de acuerdo con las "Instrucciones a los autores". Si las prepara de una forma radicalmente diferente, el director y los árbitros pueden suponer que ello indica un rechazo anterior del trabajo o, en el mejor de los casos, es prueba evidente de falta de cuidado. Aunque hay una variedad casi infinita de estilos de referencias, la mayoría de las revistas científicas utilizan alguno de estos cuatro sistemas generales: de nombre y año, nombre y año al final, numérico-alfabético y de orden de mención.

Sistema de nombre y año

El sistema de nombre y año (**llamado a menudo sistema de Harvard**) fue muy popular durante muchos años y se sigue utilizando en muchas revistas, aunque no tanto como antes. Su gran ventaja es la comodidad para el autor. Como las referencias no están numeradas, pueden añadirse o suprimirse fácilmente. Por mucho que se modifique la lista, "Smith y Jones (1998)" seguirá siendo exactamente lo mismo. Si hay dos o más "Smith y Jones (1998)" el problema se resolverá fácilmente citando el primero como "Smith y Jones (1998a)", el segundo como "Smith y Jones (1998b)" etc. Los inconvenientes del sistema de nombre y año lo son para los lectores y editores. El inconveniente para el lector se produce cuando (a menudo en la Introducción) hay que citar un gran número de referencias en una misma frase o párrafo. A veces el lector tiene que saltarse varios renglones de referencias entre paréntesis para poder reanudar el hilo del texto. Incluso dos o tres referencias, citadas juntas, pueden resultar perturbadoras para el lector. La desventaja para el editor es, evidentemente, el mayor costo. Si "Smith, Jones y Higginbotham (1998) puede convertirse en (7)", los costos de composición tipográfica e impresión se reducen. Como algunos artículos están escritos por un número abultado de autores, la mayoría de las revistas que utilizan el sistema de nombre y año tienen una regla sobre la utilización de la expresión "*et al.*" ("y otros"). En su forma más típica, la regla es la siguiente. Se utilizan siempre los nombres al citar artículos de uno o dos autores; por ejemplo, "Smith (1998)", "Smith y Jones (1998)". Si el trabajo tiene tres autores, se indican los tres la primera vez que se cita, por ejemplo,

“Smith, Jones y Mc Guillicuddy (1998)”. Si se cita de nuevo, puede abreviarse: “Smith *et al.* (1998)”. Cuando un trabajo tiene cuatro o más autores, se cita como “Smith *et al.* (1998)” desde la primera vez. En la sección de Referencias, algunas revistas prefieren que se enumeren todos los autores (por muchos que sean); otras revistas anotan solo los tres primeros autores y añaden “*et al.*”.

Sistema numérico-alfabético

Este sistema, consistente en citar por número las referencias de una lista alfabetizada, es una modificación moderna del sistema de nombre y año. La cita por números mantiene los gastos de impresión dentro de límites razonables; la lista alfabetizada, especialmente si es larga, resulta relativamente fácil de preparar para los autores y de utilizar para los lectores (especialmente los bibliotecarios). A algunos autores que han venido utilizando normalmente el sistema de nombre y año no les suele gustar el sistema numérico-alfabético, pues alegan que citar números es una estafa para el lector. Según esta argumentación, al lector hay que decirle el nombre de la persona relacionada con el fenómeno que se cita; a veces, hay que indicarle también la fecha, ya que una cita de 1897 puede considerarse de distinta forma que una de 1997.

Afortunadamente, esos argumentos pueden rebatirse. Al citar referencias bibliográficas en el texto, hay que decidir si los nombres o fechas son importantes. Si no lo son (como ocurre normalmente), utilice solo el número de la referencia: “En estas condiciones, la pretilosina se convierte cuantitativamente en fenilalanina (13)”. Si quiere indicar el nombre del autor, hágalo en el contexto de la frase: “La función del seno carotídeo en la regulación de la respiración fue descubierta por Heymans (13)”. Si desea indicar la fecha, hágalo también dentro de la frase: “La estreptomomicina se utilizó por primera vez en el tratamiento de la tuberculosis en 1945 (13)” (Day, 2005).

Sistema de orden de mención

El sistema de orden de mención consiste sencillamente en citar las referencias (por número) según el orden en que se mencionan en el artículo. Este modo de proceder evita los gastos de imprenta considerables del sistema de nombre y año, y a los lectores con frecuencia les gusta porque pueden acudir rápidamente a la lista de referencias si lo desean, siguiendo el orden numérico a medida que las encuentran en el texto. Es un sistema útil para las revistas en que cada artículo contiene solo algunas referencias. En el caso de trabajos largos, con muchas referencias, no resulta probablemente un buen sistema. No es bueno para el autor, por la incomodidad considerable que supone reenumerar la lista como consecuencia de la adición o supresión de referencias. Tampoco es ideal para el lector, porque la presentación no alfabética de la lista puede ocasionar la separación de diversas referencias a obras de un mismo autor. El sistema numérico-alfabético ganó lentamente preponderancia. Poco tiempo después, sin embargo, apareció la primera versión de los “Requisitos uniformes para preparar los manuscritos que se proponen para publicación en revistas biomédicas” (**sistema de Vancouver**), que patrocinaba el sistema de orden de mención para las revistas participantes.

Varios centenares de revistas biomédicas han adoptado los “Requisitos uniformes . . .” (International Committee of Medical Journalist Editors, 1993). Por ello, hoy no resulta claro qué sistema de citas ganará “preponderancia” si es que alguno la gana. El documento de “Requisitos uniformes. . .” es tan impresionante por muchos conceptos que ha tenido y sigue teniendo importantes repercusiones. Está de acuerdo básicamente

con una norma preparada por el American National Standards Institute (ANSI) (1977). En el terreno de las citas bibliográficas, sin embargo, sigue habiendo una fuerte oposición. Por ejemplo, el Council of Biology Editors decidió utilizar el sistema numérico-alfabético en la sexta edición del Scientific Style and Format (Style Manual Committee, Council of Biology Editors, 1994). Para el texto, Scientific Style and Format preconizó tanto el sistema de “nombre y año” como el de “orden de mención”. También mostró cómo podía utilizarse el sistema de puntuación simplificada de los “Requisitos uniformes”, tanto con el “nombre y año” como con el “orden de mención”. De más, la 14ª edición de The Chicago Manual of Style (1993), que es la biblia de la mayor parte de la comunidad editora de obras académicas, sigue respaldando con claridad las referencias ordenadas alfabéticamente. En sus más de 100 páginas de instrucciones detalladas para tratar las referencias, varias veces hace observaciones como la siguiente: “La forma más práctica y útil de ordenar las entradas de una lista de referencias o de una bibliografía es seguir el orden alfabético, por autores”.

Títulos y paginación completa

¿Deben indicarse en las referencias los títulos de los artículos? Normalmente, habrá que adaptarse al estilo de la revista; si esta permite elegir (como hacen algunas), recomiendo que se incluyan las referencias completas. Al expresar los temas generales, los títulos de los artículos permiten a los lectores (y a los bibliotecarios) interesados decidir fácilmente si tienen que consultar todas, alguna o ninguna de las referencias citadas. La utilización de la paginación completa (número de las páginas primera y última) facilita a los posibles usuarios la distinción entre las “notas” de una página de extensión y los artículos de revisión de 50 páginas. Evidentemente, el costo, para uno mismo o para una biblioteca, de obtener las referencias, especialmente si son en forma de fotocopia, puede variar considerablemente en función del número de páginas de que se trate.

Abreviaturas de los títulos de las revistas

Aunque los estilos de las revistas varían mucho, hay un aspecto de la cita de referencias que se ha uniformado en los últimos años, y es el de las abreviaturas de los títulos de las revistas. Como resultado de la amplia aceptación de una norma (American National Standards Institute, 1969), casi todas las revistas primarias y servicios secundarios principales utilizan ahora el mismo sistema de abreviación. Antes, la mayoría de las revistas abreviaban los nombres (la abreviación permite ahorrar en los gastos de imprenta), pero no había uniformidad. La Journal of the American Chemical Society se abreviaba de distintas formas, como “J. Amer. Chem. Soc.”, “Jour. Am. Chem. Soc.”, “J.A.C.S.”, etc. Esos distintos sistemas planteaban problemas tanto a los autores como a los editores. Ahora existe esencialmente un solo sistema, y es uniforme. La palabra “Journal” se abrevia siempre como “J.”. (Algunas revistas omiten el punto después de las abreviaturas). Observando unas cuantas reglas, los autores pueden abreviar muchos títulos de revistas, incluso poco conocidas, sin necesidad de consultar una lista. Es útil saber, por ejemplo, que todas las terminaciones en “ología” se abrevian acabando en la “l” (“Bacteriología” se abrevia “Bacteriol.”; “Fisiología”, “Fisiol.”, etc.). Por ello, si se memorizan las abreviaturas de las palabras comúnmente utilizadas en los títulos, pueden abreviarse con facilidad la mayoría de los títulos de revistas. Una excepción que debe recordarse es que los títulos de una sola palabra (Science, Biochemistry) no se abrevian nunca (Day, 2005).

Cómo citar en el texto

Me deprime ver cómo muchos autores utilizan métodos descuidados al citar la bibliografía. (Nunca estoy deprimido mucho tiempo . . . mi capacidad de atención no es muy grande). Una falta común consiste en hacer una “referencia de pasada”, en la que se remite al lector con desenvoltura a “la elegante aportación de Smith” sin decir para nada sobre qué escribió este ni qué relación tienen los resultados obtenidos por él con los del autor. Si vale la pena citar una obra, hay que decir al lector por qué. Peor aún es la fea costumbre de algunos autores de insultar a los autores de anteriores estudios. Probablemente es lícito decir “Smith (1997) no estudió...”, pero no “Smith (1997) no tuvo en cuenta en absoluto...” o “Smith (1997) ignoraba que...”. Algunos autores adquieren el hábito de poner todas las citas al final de las oraciones, cosa que es un error. Las referencias deben hacerse en el lugar de la frase a que se apliquen. Michaelson (1990) da este buen ejemplo:

Hemos examinado un método digital de modulación de amplio espectro para la comunicación por satélite de acceso múltiple y la radiotelefonía móvil digital^{1,2}.

Obsérvese cómo las citas se vuelven mucho más claras si se reformula la frase del siguiente modo:

Hemos examinado un método digital de modulación de amplio espectro para su utilización con el perfeccionamiento de Smith de la comunicación de acceso múltiple¹ y con la técnica de Brown de radiotelefonía móvil digital².

Ejemplos de los diferentes estilos de referencias

Para que el lector pueda apreciar simultáneamente las diferencias entre los principales sistemas, he aquí tres referencias tal como aparecerían en la sección de Referencias de una tesis o revista.

Sistema de nombre y año

Day, R. A. 1996. Cómo escribir y publicar trabajos científicos. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud.

Huth, E. J. 1986. Guidelines on authorship of medical papers. Ann. Intern. Med. 104:269-274.

Sproul, J., H. Klaaren, & F. Mannarino. 1993. Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes. Am. J. Sports Med. 21:381-384.

Sistema de nombre y año al final

Day, R. A. Cómo escribir y publicar trabajos científicos. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. 1996.

Huth, E. J. Guidelines on authorship of medical papers. Ann. Intern. Med. 104:269-274. 1986.

Sproul, J., H. Klaaren, & F. Mannarino. Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes. Am. J. Sports Med. 21:381-384. 1993.

Sistema utilizado por la Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias

DAY, R. A.: *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*, Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 1996.

HUTH, E. J.: *Guidelines on authorship of medical papers*, Ann. Intern. Med., 104: 269-274, 1986.

SPROUL, J., H. KLAAREN, and F. MANNARINO: "Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes", *Am. J. Sports Med.*, 21: 381-384, 1993.

Una información detallada sobre este sistema lo encontrará en el **Apéndice 4** con el título "**Norma de asiento bibliográfico por tipo de documentos**" (Según la Norma Editorial Cubana NC 1: 2005)

Sistema numérico-alfabético

1. Day, R. A. 1996. *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud.
2. Huth, E. J. 1986. *Guidelines on authorship of medical papers*. Ann. Intern. Med. 104:269-274.
3. Sproul, J., H. Klaaren, & F. Mannarino. 1993. *Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes*. Am. J. Sports Med. 21:381-384.

Sistema de orden de mención

1. Huth EJ. *Guidelines on authorship of medical papers*. Ann Intern Med 1986; 104:269-274.
2. Sproul J, Klaaren H, Mannarino F. *Surgical treatment of Freiberg's infraction in athletes*. Am J Sports Med 1993; 21:381-384.
3. Day RA. *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 1996.

Además de por la ordenación no alfabética de las referencias, el sistema del orden de mención se distingue bastante de los otros porque elimina los puntos después de las abreviaturas (en los títulos de revistas, por ejemplo) y después de las iniciales de los autores, y las comas después de los apellidos. Si tiene la intención de presentar un manuscrito a cualquier revista que use ese sistema de citas, deberá conseguir un ejemplar de *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* (Day, 2005).

La información normada por la Comisión Nacional de Grados Científicos de la República de Cuba, la encontrará en el Apéndice 1 de este folleto, con el título "**Normas para la redacción y presentación de las tesis de Doctor en Ciencias de determinada especialidad**"

Creación electrónica de notas, referencias y citas

La mayoría de los programas de tratamiento de textos facilitan la numeración de las citas y la colocación de las referencias al final de un documento. Basta con situar el cursor donde se quiere que aparezca la llamada y elegir el comando de nota al pie o nota al final para insertar el número de la cita. El número aparece automáticamente y se abre una ventanita en donde se escribe el texto de la referencia. Se puede elegir entre distintas posibilidades de ubicación, tipo de letra y tamaño. Algunas publicaciones prefieren el sistema de numeración volada, en el que los números son más pequeños que el tipo del texto y se sitúan por encima de la línea de este, como en el siguiente ejemplo: Esa fue la conclusión más sorprendente del estudio de Wilson 5. En Microsoft Word, el número por defecto se insertará automáticamente en cuerpo de 9 puntos, y 3 puntos por encima de la línea de base. Bastará con situar el cursor donde se quiera que aparezca el número y elegir el comando de nota. Las notas pueden situarse al pie de la página en que aparece la referencia volada, o al final del trabajo, como prefieren la mayoría de las revistas. El programa mantiene automáticamente la numeración correlativa aunque se añada o suprima un número de cita en una parte anterior del texto. Las llamadas pueden ser números arábigos o romanos, letras minúsculas o mayúsculas, o bien símbolos.

Programas informáticos para citas y referencias

EndNote es una aplicación informática que ofrece formatos para muchos de los estilos de referencias normalizados que las revistas aceptan. Con apretar una tecla, se puede formatear la bibliografía entera de un modo determinado. Si el manuscrito es rechazado por una revista, otro toque de tecla formateará de nuevo las referencias para que se ajusten a las exigencias de otra revista. Además, EndNote puede reformatear las citas del texto y la bibliografía del final. EndNote u otras aplicaciones similares hacen más exacta y fácil la recopilación de referencias. Una vez que una referencia se ha incluido completa y correctamente, no habrá que volver a escribirla; si no se introduce ningún cambio en ella, seguirá siendo correcta.

Cita de fuentes electrónicas

Al haber tanta bibliografía actual incluida electrónicamente en la Internet, las citas pueden exigir enumerar también las fuentes electrónicas. Como la World Wide Web es un medio muy volátil, un sitio puede dejar de estar actualizado y desaparecer mucho antes de que se publique un trabajo; o bien la persona o la organización que mantiene ese sitio puede trasladarse a otro de diferente referencia electrónica o URL (localizador uniforme de recursos). Los lectores del trabajo que utilicen la antigua dirección del sitio se sentirán frustrados al no poder acceder a él. La única solución para este problema es que el autor de un artículo conserve una copia impresa del URL electrónico como referencia archivada, para el caso de que alguien la solicite. Otro problema estriba en la naturaleza de las “páginas” Web, cuya extensión puede variar grandemente. Un largo documento Web carecerá de números de página que puedan citarse para señalar la ubicación exacta de los datos que se quiere mencionar. Una forma general de resolver el problema es citar el encabezamiento bajo el cual se encuentre la referencia. También se puede contar los párrafos desde arriba o desde abajo (lo que resulte más breve).

Hay varias fuentes en la Internet que proveen modelos de formato para las citas electrónicas. La Organización Internacional de Normalización (ISO) <http://www.iso.ch/infoe/guide.htm> lo frece un extenso proyecto final de normas internacionales para componer referencias bibliográficas de documentos o partes de documentos electrónicos (ISO 690-2:1997). Este proyecto puede encargarse en línea, del catálogo de la ISO, por medio del sitio Web de esa organización. Un sitio de la Universidad de Toronto, <http://www.fis.utoronto.ca/internet/citation.htm>, enumera una serie de modelos y formatos, incluidos los de la Organización Internacional de Normalización. Entre otros sitios útiles se encuentran los siguientes: <http://www.askanexpert.com/p/cite.html>, que ofrece ayuda a los estudiantes sobre formatos de citas, y consejos sobre gramática y diseño. <http://www.uvm.edu/~xli/reference/apa.html>, que enumera ejemplos de estilos de cita de fuentes electrónicas de la APA (American Psychological Association). <http://www.famu.edu/sjmga/ggrowse>, que es una guía de estilo de la APA, descargable en Macintosh. <http://www.famu.edu/sjmga/ggrowse>, que es una guía de estilo de la APA, descargable en Macintosh. <http://www.uvm.edu/~ncrane/estyles/mla.html>, que permite a los usuarios acceder a Xia Li y Nancy Crane, autores de un popular libro sobre citas Web y enumera los modelos de la MLA (Modern Language Association) para citas electrónicas. <http://www-dept.usm.edu/~engdept/mla/rules.html>, que cita información electrónica con nuevas directrices.

Proyecto para las citas electrónicas de la Organización Internacional de Normas (ISO)

La ISO es un grupo internacional que elabora normas internacionales para la presentación, identificación y descripción de documentos. El proyecto final de la Organización (ISO 690-2:1997) de normas para las citas electrónicas puede encargarse en línea del catálogo de la ISO, en <http://www.iso.ch/infoe/guide.htm>. Ese proyecto da ejemplos de estilos de referencias para documentos enteros, monografías electrónicas, bases de datos y programas informáticos. También enumera ejemplos de citas electrónicas para artículos de revista, comunicaciones personales por correo electrónico y comunicaciones de servidores de listas de este correo. Manuales de estilo impresos para citas electrónicas

Anexos

Como ya se ha expresado, al final de la tesis pueden incluirse gráficas, tablas, estadísticas, diagramas, mapas, levantamientos topográficos, fotografías, cronologías, cuadros comparativos, etc., que coadyuven a una mejor comprensión de lo que se expone en ella. Deberán colocarse al final si no se ha incluido en el texto de la tesis. Tanto las referencias y bibliografía como los anexos no se cuentan en el total de páginas asignadas a la tesis.

Capítulo 13

Cómo confeccionar tablas (cuadros) y figuras

Cuándo utilizar tablas (cuadros) y figuras

Las tablas y figuras dan información que es difícil expresar en palabras, pero no son esenciales en el informe.

Pocas veces hay solamente una forma de presentar los datos, pero si hay una forma que es mejor que las otras.

Antes de explicar cómo se hacen las tablas y los gráficos, hay que examinar cuándo deben utilizarse. Por regla general, no elabore una tabla a menos que haya que presentar datos reiterativos. Hay dos razones para esta regla general. En primer lugar, sencillamente no resulta muy científico regurgitar montones de datos por el mero hecho de que están anotados en el cuaderno de los experimentos o del laboratorio; únicamente habrá que ofrecer muestras representativas y los datos que indiquen cambios importantes. En segundo lugar, el costo de publicar tablas es muy alto en comparación con el del texto, y todos los que intervenimos en la producción y publicación de obras científicas debemos preocuparnos por los costos. Si solo realizó (o tiene que presentar) unas cuantas mediciones, incluya los datos en el texto.

Algunos autores creen que deben incluirse en una tabla todos los datos numéricos.

Al presentar números, anote únicamente las cifras significativas. Las no significativas pueden inducir a error al lector porque crean una falsa sensación de precisión; también hacen más difícil comparar los datos. La información no esencial, como los valores numéricos de laboratorio, los resultados de cálculos sencillos y las columnas que no muestran variaciones significativas, debe omitirse.

Otra tabla muy corriente, pero a menudo inútil, es la simple enumeración. La tabla 1 es un ejemplo típico. Esa información puede presentarse fácilmente en el texto. Un buen corrector de originales liquidará esa clase de tablas e incorporará los datos al texto. Yo mismo lo he hecho miles de veces. Aun más, al hacerlo (y esto nos lleva a la regla siguiente relativa a las tablas) he descubierto que casi siempre una gran parte de la información, o toda ella, estaba ya en el texto. De ahí la regla: presente sus datos en el texto, en una tabla o en una figura. Nunca presente los mismos datos en más de una forma. Naturalmente, pueden seleccionarse determinados datos para su discusión en el texto.

TABLA 1. Distribución de las asignaturas de la disciplina por año docente y por curso académico

Asignatura	Mecanización Agropecuaria		Ingeniería Agrícola		
	1er. año	2do. año	1er. año	2do. año	3er. año
Matemática I	x		x		
Matemática II	x		x		
Álgebra Lineal y Geometría Analítica			x		
Matemática III		x		x	
Estadística		x		x	
Diseño Experimental (optativa)					x

La tabla no es útil para ver las tendencias a lo largo del tiempo
Los gráficos son útiles para ver las tendencias a través del tiempo
 Vea la tabla 2.

Tabla 2. Índice de conversión alimentaria de tres suplementos alimentarios y un testigo en la dieta de crecimiento para cerdos

Suplemento	Semanas				
	1	2	3	4	5
Crece bien	1.21	1.33	1.45	1.58	1.65
<u>Super grow</u>	1.10	1.25	1.35	1.22	1.18
<u>Zamo-grow</u>	1.01	1.03	1.04	1.04	1.04
Testigo	1.25	1.50	1.75	1.93	2.07

Con este tipo de datos presentados de esta manera es muy difícil ver el comportamiento de los suplementos a través del tiempo.

La tabla 3 está mal orientada. La primera columna no contiene elementos similares, o la variable independiente, y no tiene título. Ésta tiene variables dependientes cuyas unidades de medida son diferentes (plantas/m², peso (g/planta), altura (cm), crecimiento (descripción) y control (%). Por esto es muy difícil la comparación entre las especies de plantas, para cualquiera de las variables.

Tabla 3

	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Sida acuta</i>	<i>Lantana camara</i>	<i>Chloris radiata</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>
Plantas/m ²	230	18	8	110	150
Peso (g/planta)	4.39	7.40	21.86	3.21	4.57
Altura (cm)	20.9	40.8	58.1	30.9	29.9
Vigor	Malo	Bueno	Malo	Pobre	Pobre
Control (%)	90	95	98	94	90

En la tabla 4 la variable independiente (los nombres científicos de las plantas) aparece en la primera columna, estos son elementos similares. Las variables dependientes se colocaron en las siguientes columnas. De esta manera los datos están mejor organizados y por lo tanto es más fácil entender la información.

Tabla 4. Caracterización de las plantas valuadas

Especie	Plantas/m ²	Peso (g/planta)	Altura (cm)	Vigor	Control (%)
<i>Portulaca oleracea</i>	230	4.39	20.9	Malo	90
<i>Sida acuta</i>	18	7.40	40.8	Bueno	95
<i>Lantana camara</i>	8	21.86	58.1	Malo	98
<i>Chloris radiata</i>	110	3.21	30.9	Pobre	94
<i>Digitaria sanguinalis</i>	150	4.57	29.9	Pobre	90

Cómo organizar el material en tablas

Una vez que haya decidido presentar tablas, pregúntese: “¿Cómo debo organizar los datos?”. Como una tabla tiene las dimensiones izquierda y derecha, y arriba y abajo, hay dos opciones. Los datos pueden presentarse horizontal o verticalmente. Pero que puedan no quiere decir que deban; los datos se organizarán de forma que sus elementos se lean de arriba abajo y no transversalmente.

Las tablas o cuadros deben confeccionarse según el autoformato de tablas utilizado en Microsoft Word, con el estilo Tabla Básica 1, como se muestra en el ejemplo de la Tabla 5, las mismas no llevan líneas verticales. Los encabezados de columnas y líneas se escribirán con minúsculas, excepto la primera letra del encabezado. Se empleará sólo el número de cifras significativas necesarias. Las tablas o cuadros no serán mayores de una página tamaño carta considerando los márgenes

Tabla 5. Caracterización de las plantas evaluadas

<i>Especie</i>	<i>Plantas/m²</i>	<i>Peso</i>	<i>Altura</i>
		<i>(g/planta)</i>	<i>(cm)</i>
<i>Portulaca oleracea</i>	230	4,39	20.9
<i>Sida acuta</i>	18	7,40	40,8
<i>Lantana camara</i>	8	21,86	58,1
<i>Chloris radiata</i>	110	3,21	30,9
<i>Digitaria sanguinalis</i>	150	4,57	29,9

La tabla 6, es un ejemplo de tabla bien construida, aunque los colores sobran, el fondo debe ser blanco.

Tabla 6. Contenido de macroelementos en el grano de maíz, altura de la planta, y producción en Verano e invierno en desde 2002 al 2009 en San José, San José de las Lajas en Mayabeque, Cuba

Año	Elementos (%)			Altura (cm)	Producción (kg/ha)	
	N	P	K		verano	invierno
2002	4.7	1.3	3.4	67 c [§]	4305 a	3489
2003	3.5	1.4	3.2	76 b	3890 b	3390
2004	4.2	1.2	dnd ^ω	70 c	4123 a	3778
2005	3.8	1.6	4.1	71 c	3908 b	3454
2006	4.5	1.8	3.2	80 a	4120 a	3621
2007	3.5	2.0	3.3	68 c	3703 b	3567
2008	4.2	1.0	3.3	75 b	3999 a	3346
2009	dp [‡]	dp	dp	81 a	4020 a	3789

[§] Los promedios seguidos con la misma letra en la misma columna no son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba de Duncan al 5%
^ω datos no determinados
[‡] datos perdidos

Obsérvese que esas tablas tienen tres rayas (líneas) horizontales, pero no verticales. Casi todos los cuadros se preparan así. A veces se usan rayas horizontales encabalgadas. Las rayas verticales no se utilizan porque son difíciles de insertar en la mayoría de los sistemas tipográficos.

Exponentes en los encabezamientos de las tablas

Si es posible, absténgase de utilizar exponentes en los encabezamientos de los cuadros. Se han producido confusiones porque algunas revistas utilizan exponentes positivos y otras exponentes negativos para indicar lo mismo. Por ejemplo, la Journal of Bacteriology utiliza “cpm x 10³” para indicar millares de cuentas por minuto, mientras que The Journal of Biological Chemistry utiliza “cpm x 10⁻³” para lo mismo. Si no es posible evitar esto en los encabezamientos de los cuadros (o en las figuras), quizá valga la pena indicar en una nota (o en el pie de la figura), con palabras que eliminen toda ambigüedad, la convención utilizada.

Indicaciones marginales

Es una idea acertada identificar al margen del texto la ubicación de la primera mención de cada cuadro. Escriba sencillamente “tabla 3” (por ejemplo) al margen, y trace un círculo alrededor. Este procedimiento ayuda a cerciorarse de que realmente se han citado todas las tablas en el texto, por su orden numérico. Pero sobre todo sirve para poner señales que, en el momento de componer las páginas (cuando las galeradas se convierten en pruebas paginadas), indiquen al tipógrafo dónde interrumpir el texto para insertar los cuadros. Si usted no señala la ubicación, lo hará el corrector de estilo; sin embargo, puede ocurrir que al corrector se le pase la primera mención de una tabla, y entonces este quedará situado lejos de ese punto del texto. Además, es posible que usted se refiera de pasada a una tabla en el principio del artículo, pero prefiera que se

inserte más adelante en el texto. Solo mediante esas notas marginales sabrán el corrector y el tipógrafo lo que usted quiere.

Títulos, notas a pie de página y abreviaturas

El título y el pie o epígrafe de una figura son como el título del propio artículo. Es decir, deben ser concisos y no estar divididos en dos o más oraciones o frases. Las palabras innecesarias deben omitirse. Medite detenidamente las notas de las tablas. Si hay que definir abreviaturas, puede dar todas o la mayoría de las definiciones en la primera. Las posteriores llevarán entonces una sencilla nota: “Las abreviaturas utilizadas son las mismas que en la tabla 1”.

Tablas listas para su reproducción fotográfica

La mayoría de los autores que trabajan en instituciones tienen acceso a equipo de tratamiento de textos. Una vez que haya aprendido a confeccionar buenas tablas, podrá usted (o la secretaria de su departamento) utilizar ese equipo para preparar tablas listas para su reproducción fotográfica. Cada vez hay más autores que lo hacen, ya sea por su propia iniciativa o a instancias de los directores de revistas. Las ventajas para el autor, para la revista y para la bibliografía científica son considerables. Una tabla lista para su reproducción se copia fotográficamente, lo cual ahorra la tarea laboriosa de corregir las pruebas. (La cámara fotográfica no comete errores de tipografía.) La ventaja para la revista es que el costo de reproducir la tabla se reduce porque no hay necesidad de componer el material, leer las pruebas ni hacer correcciones. La ventaja para la bibliografía científica es que los datos publicados contendrán menos errores. Los posibles errores del original permanecerán, desde luego, pero los ubicuos errores de imprenta de antes, a los que eran especialmente vulnerables las tablas, pueden evitarse totalmente presentando tablas aceptables listas para su reproducción fotográfica. Otras partes del manuscrito pueden beneficiarse también de la reproducción fotográfica directa. De esta forma obtendrá lo que usted quiere, y no lo que el corrector de originales o el tipógrafo suponen. Los originales listos para su reproducción fotográfica resultan sumamente satisfactorios en el caso de fórmulas matemáticas y físicas complicadas, estructuras químicas, partes de mapas genéticos, diagramas y organigramas. ¿Por qué no intentarlo? Una advertencia final: antes de preparar las tablas en su forma definitiva, no deje de leer las “Instrucciones a los autores” de la revista a la que se propone presentar el texto. Es muy posible que la revista especifique los tipos de tablas que aceptará y sus dimensiones, y dé otras directrices para preparar buenas tablas.

Por último, “listo para su reproducción fotográfica” quiere decir exactamente eso. El papel no debe presentar manchas ni señales. La tinta debe ser negra. Las impresoras matriciales de puntos no producen textos aceptables para su reproducción fotográfica, y será necesario utilizar impresoras láser (o de chorro de tinta).

Tablas creadas con computadora

Actualmente, la mayoría de los autores que conocen las técnicas de auto publicación computadorizada pueden crear con facilidad, electrónicamente, sus propias tablas. Tanto Word como WordPerfect le permitirán crear directamente una tabla en un archivo, utilizando la aplicación de tratamiento de textos. En Word se puede crear una tabla eligiendo simplemente la opción Insertar Cuadro o Tabla. También se puede dar a

un texto un formato tabular realizándolo y haciendo clic en Convertir dentro del menú Cuadro o Tabla. Este menú le permitirá elegir el número de columnas que necesite, el número de hileras y la anchura de columna necesaria. Podrá cambiar fácilmente todos esos elementos si se estima que la tabla o el cuadro debe ser ajustado. También podrá dividir un cuadro para insertar un texto, añadir líneas de separación y ordenar el texto del cuadro de forma ascendente o descendente. Una vez que haya creado su formato de cuadro, escriba el texto en cada casilla. El tabulador le servirá para pasar de una a otra. Podrá elegir el tipo y el tamaño de la letra. Si alinea su cuadro o tabla por la izquierda de la página no tendrá que alinearla también por la derecha. La alineación dependerá del número de columnas del cuadro y de la anchura que deba tener cada columna para que quepan los datos. Un espacio demasiado grande entre los datos de cada columna hará que el cuadro sea difícil de leer.

Los datos de los cuadros o tablas pueden crearse asimismo en Excel o en otros programas de hoja de cálculo. Excel puede convertir también los datos a un formato tabular. Algunas revistas aceptarán cuadros creados con el programa de tratamiento de datos como parte del manuscrito. Otras preferirán imprimir el cuadro como lista para su reproducción fotográfica. Naturalmente, el cuadro deberá ser limpio y estar claramente identificado por su número y epígrafe.

Cuándo ilustrar

En párrafos anteriores algunos tipos de datos que no deben presentarse en forma de tablas. Tampoco deben convertirse en figuras. Básicamente, los gráficos son cuadros pictóricos. La cuestión es esta. Algunos tipos de datos, especialmente los escasos o los monótonamente reiterativos, no necesitan ser agrupados en una tabla ni en un gráfico. La realidad sigue siendo la misma: el costo de preparar e imprimir una ilustración es elevado, y debemos pensar en ilustrar nuestros datos únicamente si el resultado supondrá un verdadero servicio para el lector.

Esto vale la pena repetirlo porque muchos autores, especialmente los principiantes, creen que un cuadro, una gráfica o un diagrama añaden importancia de algún modo a los datos. Por ello, tratando de conseguir credibilidad, tienen tendencia a convertir algunas informaciones en una gráfica o cuadro de aspecto impresionante. Mi consejo es que no lo hagan. Sus colegas más experimentados y la mayoría de los directores de revistas no se dejarán engañar; pronto deducirán (por ejemplo) que tres o cuatro curvas de una gráfica son simplemente las condiciones ordinarias, y que el significado de la cuarta curva hubiera podido expresarse con unas cuantas palabras. Tratar de adornar los datos científicos está normalmente condenado al fracaso. Si solo hay una curva en una gráfica propuesta, ¿puede describirla con palabras? Es posible que solo un valor, máximo o mínimo, sea realmente significativo; el resto será pura decoración.

Si la elección no es entre gráfica y texto sino entre gráfica y cuadro, la decisión puede depender de si se quiere comunicar a los lectores valores numéricos exactos o simplemente mostrarles la tendencia o la distribución de los datos. En raras ocasiones, puede haber razones para presentar los mismos datos tanto en un cuadro como en una gráfica: el primero ofrecerá los valores exactos y la segunda mostrará una tendencia que de otro modo no sería evidente. (Este procedimiento parece ser bastante común en física.) La mayoría de los directores de revistas, sin embargo, se opondrán a esa clara redundancia, a menos que las razones para ella sean imperativas.

La figura 1 muestra un ejemplo de gráfica de barras innecesaria. Esta figura podría sustituirse por una frase en el texto: “En el grupo de estudio de 56 pacientes que estuvieron hospitalizados un promedio de 14 días, 6 contrajeron infecciones”. ¿Cuándo

se justifica una ilustración? No hay reglas claras, pero podemos examinar los tipos de ilustraciones que son de uso corriente en la redacción científica —gráficas y fotografías— y dar algunas indicaciones sobre su utilización eficaz.

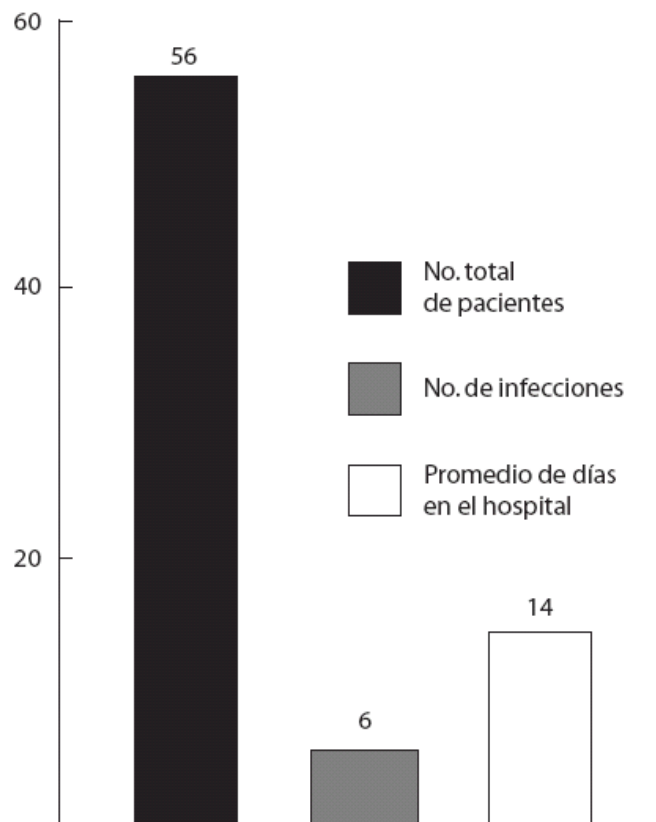


Figura 1. Incidencia de infecciones contraídas en el hospital
(Cedida amablemente por Erwin F. Lessel) citado por Day, (2005)

Los gráficos son útiles para ver las tendencias a través del tiempo

Vea el siguiente gráfico de la figura 2.

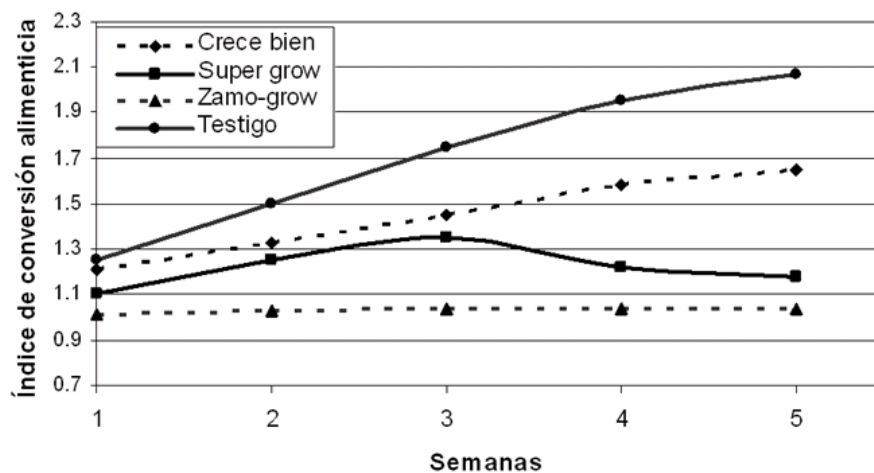


Figura 2. Índice de conversión alimentaria de tres suplementos alimenticios y un testigo en la dieta de crecimiento para cerdos.

(Tomado de Abelino Pitty, Editor de la revista Ceiba, Editor de Zamorano Academic Press)

Estos son los mismos datos que hay en la tabla 2, pero en este gráfico la tendencia a través de las cinco semanas es más fácil de ver y entender.

Evitar gráficas de barra tridimensionales, engañan al lector. La gráfica A de la figura 3A, es generada con los mismos datos que la figura 3B, pero los valores parecen diferentes.

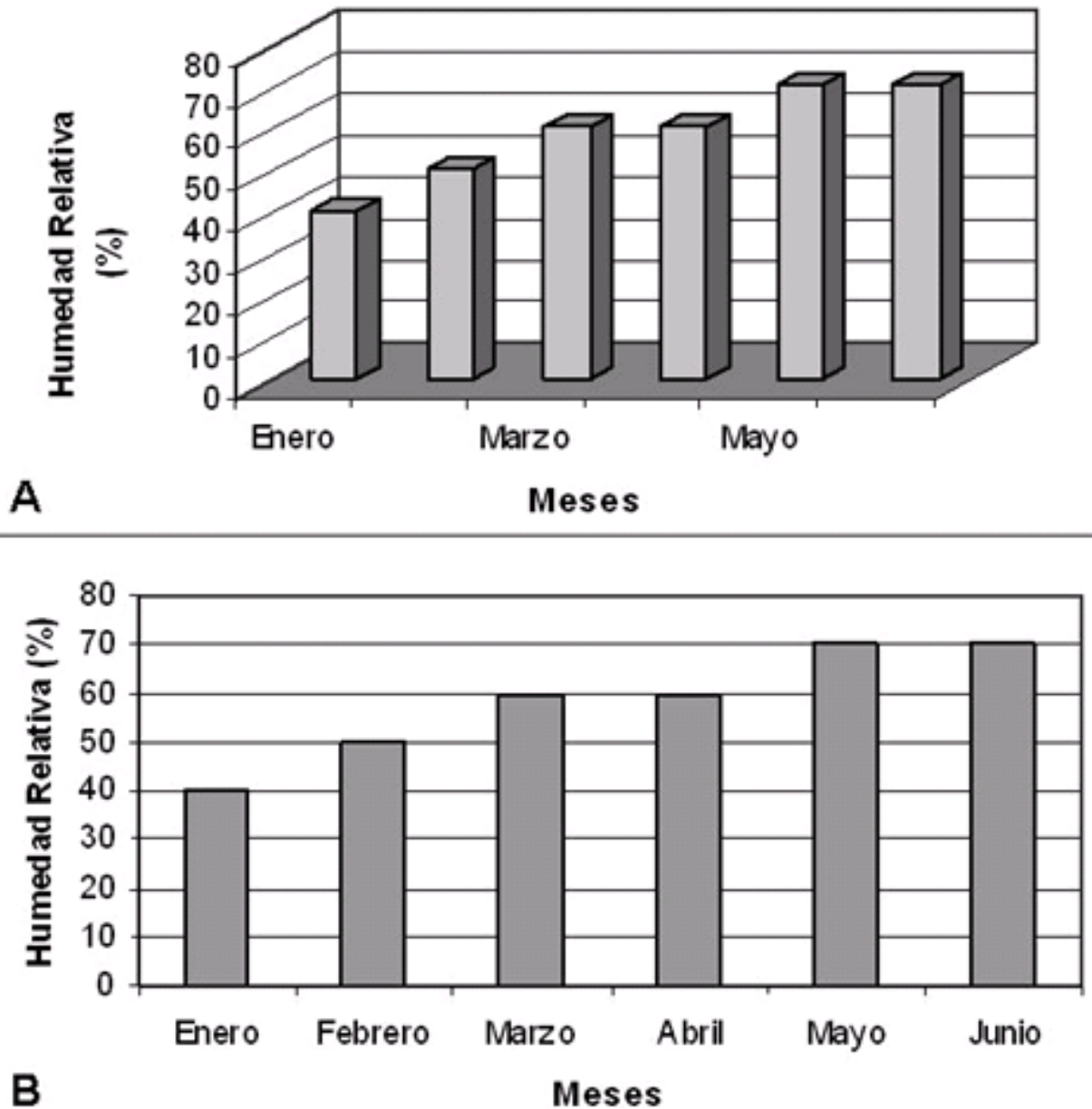


Figura 3. (Tomado de Abelino Pitty, Editor de la revista Ceiba, Editor de Zamorano Academic Press)

Observe los dos gráficos de la figura 4, son iguales, pero hay un detalle que los diferencia, ¿cuál de ellos usted prefiere en su tesis o artículo científico?

En una figura lo que interesa destacar es el contenido y no los ejes. En consecuencia el grosor de estos últimos tiene que ser menor que el de la líneas interiores. El fondo de las figuras no debe tener líneas, y su fondo debe ser blanco, como se muestra en el ejemplo de la Figura 5.

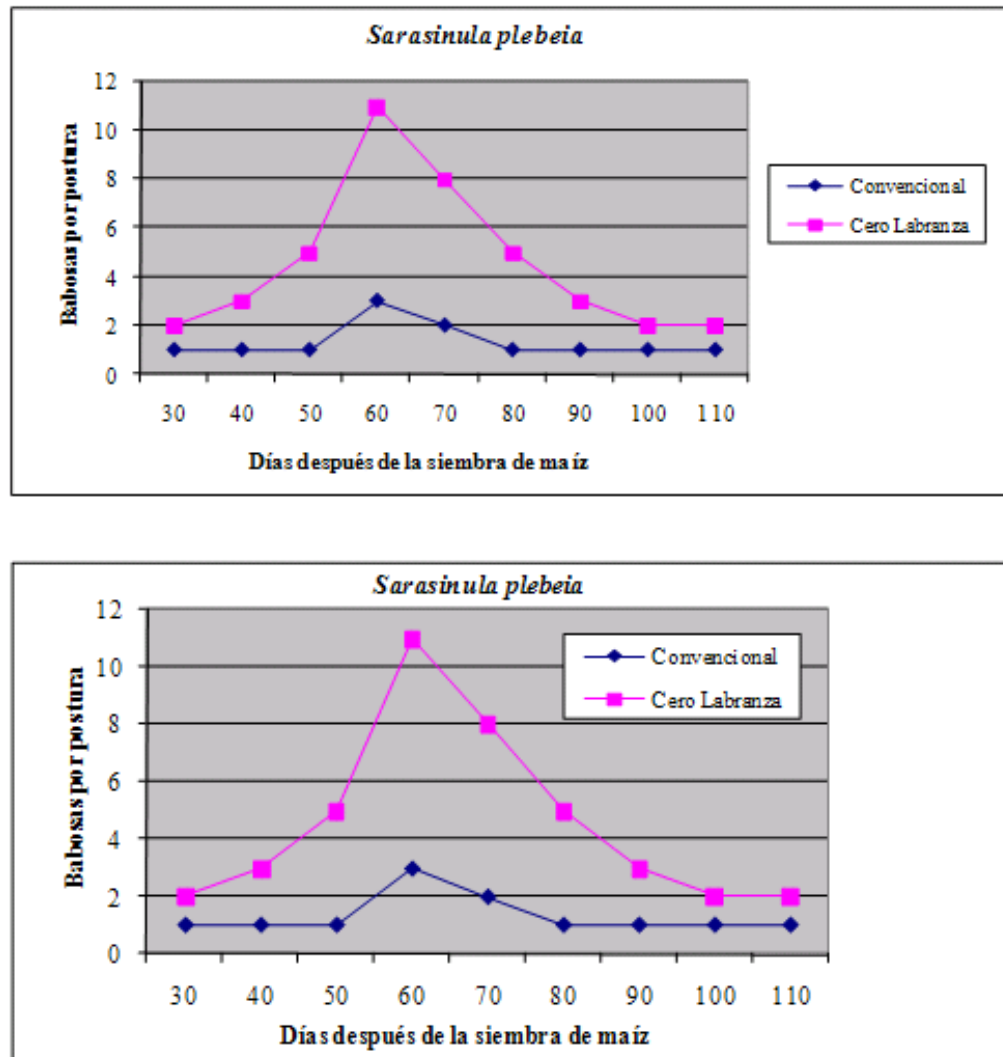


Figura 4. (Tomado de Abelino Pitty, Editor de la revista Ceiba, Editor de Zamorano Academic Press)

Los mapas y figuras no deben exceder de una página carta, con los márgenes especificados.

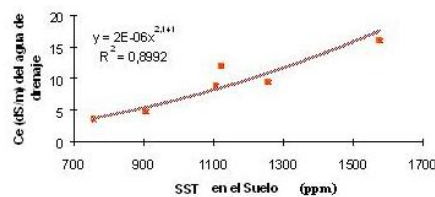


Figura 5. Relación entre la salinidad del agua de drenaje y la salinidad del suelo en cada terraza.

Veamos el siguiente ejemplo:

La comercialización del aguacate se lleva a cabo a través de intermediarios, quienes compran la producción en pie y se encargan de cosecharlo y transportarlo al mercado. Un 93% de los productores encuestados utiliza este sistema de ventas de su cosecha, solo un 7% recoge su cosecha y la transporta él mismo al mercado (Gráfico de la figura 6).

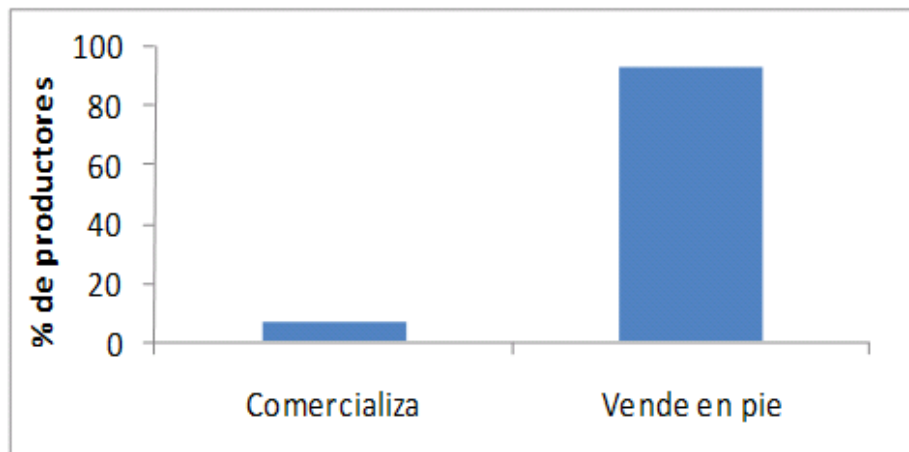


Figura 6. Comercialización de la cosecha.

El gráfico de la figura 7 está mal confeccionado, se usa la leyenda con una sola categoría, **No usar leyenda con una categoría**. Además los títulos deben escribirse completos, no como aparecen en la figura 7, que están truncados. Recordar que el fondo de las figuras no debe tener líneas, y su fondo debe ser blanco, como se muestra en el ejemplo de la Figura 5.

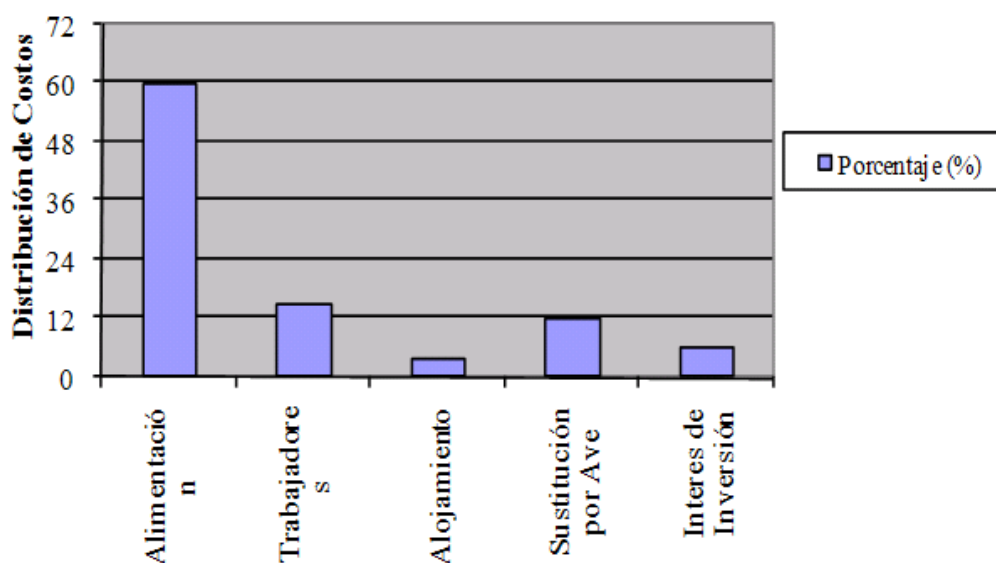
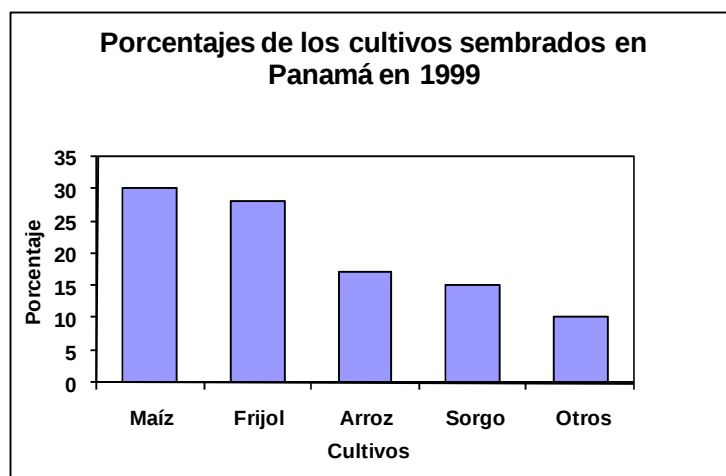
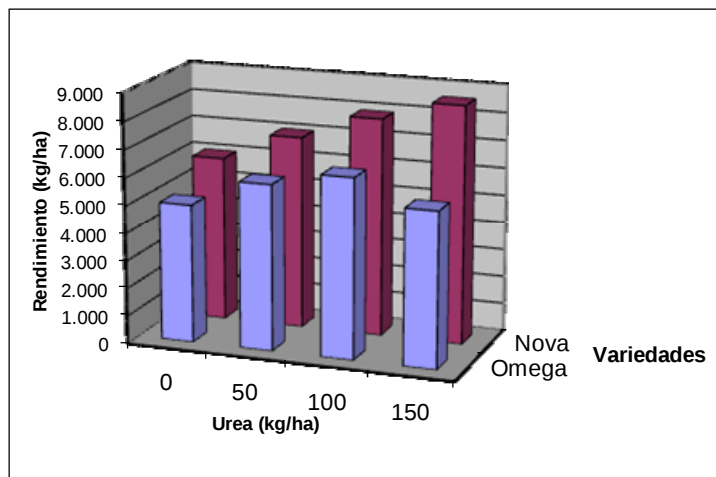
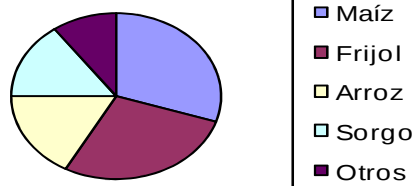


Figura 7. (Tomado de Abelino Pitty, Editor de la revista Ceiba, Editor de Zamorano Academic Press)

Mejor es usar el gráfico de barra (es más simple y fácil de comparar valores).
Evitar el uso de pasteles, es difícil comparar valores (déjelo para los periódicos)
Se usa el gráfico tridimensional si se tienen las tres variables.
Vea los ejemplos siguientes:



Porcentaje de los cultivos sembrados en Panamá en 1999



Referencias

- Aaronson, S. 1977. Style in scientific writing. Current Contents, No. 2, 10 de enero; pp. 6–15.
- American National Standards Institute, Inc. 1977. American national standard for bibliographic references. ANSI Z39.29-1977. American National Standards Institute, Inc., Nueva York.
- American National Standards Institute, Inc. 1979a. American national standard for the preparation of scientific papers for written or oral presentation. ANSI Z39.16-1979. American National Standards Institute, Inc., Nueva York.
- American National Standards Institute, Inc. 1979b. American national standard for writing abstracts. ANSI Z39.14-1979. American National Standards Institute, Inc., Nueva York.
- Anderson, J. A. & M. W. Thistle. 1947. On writing scientific papers. Bull. Can. J. Res., 31 de diciembre de 1947, N.R.C. No. 1691.
- Cuba, Comisión Nacional de Grados Científicos. 2005a. *Normas para la redacción y presentación de las tesis de Doctor en Ciencias de determinada especialidad*, pp. 20–25.
- Cuba, Comisión Nacional de Grados Científicos. 2005b. *Normas y Resoluciones vigentes para el desarrollo de los Grados Científicos en la República de Cuba*. La Habana, pp. 26–27.
- Cuba, Comisión Nacional de Grados Científicos. 2005c. *Normas y Resoluciones vigentes para el desarrollo de los Grados Científicos en la República de Cuba*. La Habana, pp. 28–31.
- Day, R. A. 2005. How to Write & Publish a Scientific Paper, 5th edition ©Robert A. Day, 1979, 1983, 1988, 1994, 1998.
- Houghton, B. 1975. Scientific periodicals; their historical development, characteristics and control. Shoe String Press, Hamden, CT.
- Huth, E. J. 1990. How to write and publish papers in the medical sciences. 2a. ed. Williams & Wilkins Co., Baltimore.
- International Committee of Medical Journal Editors. 1993. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. J. Am. Med. Assoc. 269:2282–2286.
- McGirr, C. J. 1973. Guidelines for abstracting. Tech. Commun. 25(2):2–5.
- Michaelson, H. B. 1990. How to write and publish engineering papers and reports. 3a. ed. Oryx Press, Phoenix.

Mitchell, J. H. 1968. Writing for professional and technical journals. JohnWiley & Sons, Inc., Nueva York.

Ratnoff, O. D. 1981. How to read a paper. En: K. S. Warren (dir.), Copingwith the biomedical literature, pp. 95–101. Praeger, Nueva York.

Reid, W. M. 1978. Will the future generations of biologists write a dissertation? BioScience 28:651–654.

Style Manual Committee, Council of Biology Editors. 1994. Scientific styleand format: the CBE manual for authors, editors, and publishers. 6a.ed., Cambridge University Press, Nueva York.

Apéndice 1

Fuente: Comisión Nacional de Grados Científicos, 2005c.

Normas para la redacción y presentación de las tesis de Doctor en Ciencias de determinada especialidad

Las tesis de Doctor en Ciencias de determinada especialidad se ajustarán a las siguientes normas de redacción y presentación:

1. La encuadernación de la tesis.

El trabajo de tesis deberá ser encuadernado en forma de libro con tapas de cartón, cuero u otro material protector fuerte.

En la tapa delantera aparecerá grabada la siguiente información:

- Identificación del lugar donde se realizó el trabajo,
- Nombre de la institución autorizada,
- Nombre de la Facultad y Departamento, u órgano equivalente en las unidades científico-investigativas, donde se realizó el trabajo de aspirantura,
- Título de la tesis,
- Nivel a que se aspira,
- Nombre del autor,
- Ciudad donde se realizó el trabajo,
- Año

Las figuras 1 y 2 anexas muestran dos ejemplos de presentación de la tapa.

2. Portada

La portada, o primera hoja del trabajo, deberá tener la siguiente información:

- Identificación del lugar donde se realizó el trabajo,
- Nombre de la institución autorizada,
- Nombre de la Facultad o Departamento, u órgano equivalente en las unidades científico-investigativas, donde se realizó el trabajo de aspirantura,
- Título de la tesis,
- Nivel a que se aspira,
- Nombre del autor,
- Nombre del tutor,
- Ciudad donde se realizó el trabajo,
- Año.

3. Los agradecimientos

La segunda página estará dedicada a los agradecimientos y reconocimientos del autor.

4. Dedicatoria

La tercera página (opcional) se utilizará para la dedicatoria y en ella se expondrá a qué personas o entidades se dedica el trabajo. Se podrá encabezar con el título de DEDICATORIA u otra variante que seleccione el autor.

5. Índice o tabla de contenidos

Aquí aparecerán todos los títulos que diferencian las secciones o acápites en que se divide el contenido de la tesis y el material complementario.

- La síntesis de la tesis

La síntesis se colocará antes del Índice. Se encabezará con la palabra SINTESIS en mayúsculas sostenidas, debidamente centrada a seis centímetros del borde superior.

El texto de la síntesis deberá seguir las mismas normas de redacción establecidas para la tesis.

- Índice o tabla de contenidos

Se encabezará con la palabra INDICE (o TABLA DE CONTENIDOS según la preferencia del autor) en mayúsculas sostenidas, debidamente centrada a seis centímetros del borde superior.

Los títulos correspondientes a los capítulos del texto se escribirán con mayúsculas sostenidas, precedidos del número de orden correspondiente y separadas de éste por un punto y un espacio. La indicación de la página correspondiente se colocará al margen derecho en forma de columna encabezada por la abreviatura "Pág.".

Los títulos correspondientes a los diferentes acápites en que se divide cada capítulo se escribirán en minúsculas, precedidos del número de orden correspondiente y a dos espacios. Se utilizará una sangría de manera que el numeral aparezca al mismo nivel que comienza el título del capítulo. A la derecha aparecerá indicada su ubicación en la tesis.

Los títulos correspondientes a los sub-acápites, o tercer nivel de división del capítulo, aparecerán escritos en minúsculas y precedidos del numeral correspondiente y a dos espacios. Tendrán una sangría tal que el numeral aparezca al mismo nivel que comienza el título del acápite. A la derecha aparecerá indicada la página en que está ubicado.

Se procederá de forma similar si existiera un mayor grado de subdivisión.

Los títulos correspondientes al material complementario (fuentes y bibliografía, anexos y otros) se escribirán en mayúsculas sostenidas y se indicará la página en que se encuentren.

En el Índice existirá una separación de dos espacios entre cada renglón.

6. Normas de redacción de las tesis

a) Del trabajo de tesis se entregarán siete ejemplares en papel blanco, de tamaño A4, 8½ x 11 ó de 8½ x 13, escritos a dos espacios por una sola cara o por ambas caras, y sin borrones, tachaduras o enmiendas. Se utilizará papel sin timbrar.

b) Cada capítulo deberá estar separado por una hoja en blanco que lo anteceda, en cuyo centro se pondrá su número y título.

En la primera página de cada capítulo aparecerá como detalle distintivo, debidamente centrado o a partir del extremo izquierdo de la hoja, a seis centímetros de su borde

superior y en mayúsculas sostenidas, el título del capítulo, precedido por el numeral correspondiente y sin punto final.

Los títulos de los acápites y sub-acápites del capítulo comenzarán en el margen izquierdo, y se escribirán en minúsculas. No se subrayarán los títulos ni se espaciarán las letras dentro de una misma palabra.

c) El texto se confeccionará con un tamaño de escritura de 12 puntos, a dos espacios, dejando los siguientes márgenes:

- Margen izquierdo 3,5 cm
- Margen superior 3,0 cm
- Margen inferior 2,5 cm

d) El texto de la tesis tendrá no más de 100 páginas, sin incluir los gráficos, figuras, esquemas, apéndices y la bibliografía.

Para las Ciencias Sociales y Humanísticas el contenido podrá tener hasta un 20% más de lo señalado.

e) No deberá llenarse el espacio final de una línea con guiones o signos, ni usarse la tecla de subrayar para separar sílabas.

f) Cada término que aparezca en el texto en otro idioma deberá subrayarse.

g) Las páginas se numerarán con números arábigos consecutivamente, inclusive las de títulos, aunque el número no aparezca explícitamente en ellas.

h) La paginación deberá hacerse de forma continua, sin guiones, en el margen derecho o debidamente centrado.

i) Todos los párrafos deberán empezar en el margen izquierdo, sin dejar sangría.

j) Los números enteros desde cero hasta nueve, cuando se usen aisladamente deberán escribirse con letras. Cuando estos números aparezcan como parte de un intervalo o de una serie, con otro u otros iguales a 10 y mayores, se escribirán con cifras. Se utilizará la coma para separar los números decimales y un espacio en blanco para separar las unidades de mil, excepto al tratarse de una fecha, en cuyo caso se escriben sin separarlos.

k) Para el empleo de símbolos y unidades de medidas, se deben consultar las Normas Cubanas relativas al Sistema Internacional de Unidades vigente desde octubre de 1983.

l) Ordenamiento de las referencias bibliográficas y la bibliografía.

Aparecerán bajo el título REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS escrito en mayúsculas sostenidas y comenzando en el margen izquierdo de la página.

El asiento se iniciará en el margen izquierdo precedido del número de orden correspondiente. Si el asiento ocupa más de un renglón, se dejará una sangría al

comenzar los restantes renglones de manera que el texto de la referencia comience siempre al mismo nivel.

No se exigen normas únicas para reseñar la bibliografía. Actualmente hay varios tipos de asientos bibliográficos de acuerdo con el tipo de material citado (publicación periódica, libro, folleto, etc.) y magnitud de la referencia (si se trata de una página o varias, de un epígrafe, capítulo o del material como un todo). En todo caso, siempre aparecerán en primer lugar, el autor o los autores de la obra, después los datos que permitan identificar la publicación y dentro de ella la parte consultada.

Como posibles variantes a utilizar, presentamos los siguientes ejemplos:

- Un artículo de una publicación periódica

15. Rosell Puig, W., "El museo morfológico como medio de enseñanza de la anatomía". Revista Cubana de Educación Superior. 2(3) 23-32, 1982

Aquí aparece primero el nombre del autor, después el título, el nombre de la revista, el volumen (2), el número (3), las páginas consultadas (23-32) y el año de publicación (1982).

- Un libro

13. Andréiev, J. , La Ciencia y el Progreso Social, Editorial Progreso, Moscú URSS, 1979.

- Un artículo en una colección

17. Howland, D., "Un modelo para la planificación del sistema hospitalario", en Dreweras, G. Y Morlat, G., (eds). Actas de la 3ra. Conferencia Internacional de Investigación Operacional, Oslo, 1963., París, Durand, 203-212, 1964

Cuando en una obra no aparezca el nombre del autor se entrará por "anónimo". Si el nombre que aparece es el del editor, se entrará por ese nombre seguido de la sílaba Ed. Entre paréntesis (ed) como se observa en el tercer ejemplo.

Si la obra tuviera varios autores, se entrará por el primer autor seguido de las palabras "y otros" o "y col".

Cuando se haga referencia a una "comunicación personal" se deberá brindar el nombre completo, la dirección laboral del comunicante y la fecha de la comunicación.

7. Tablas y figuras

La información presentada en forma de tabla llevará un título lo más breve posible, pero que establezca claramente su contenido. El título se colocará en la parte superior de la tabla desde el comienzo del margen de la misma y con letras minúsculas a continuación del término tabla y escrito también con letra inicial mayúscula, solamente seguido del número correspondiente sin emplear la abreviatura No. ni el signo #.

Cada columna de la tabla llevará su título o encabezamiento usando para él mayúscula inicial solamente y procurando no hacer abreviaturas. Los títulos de las columnas se

encerrarán entre dos líneas horizontales sencillas. La tabla se cerrará también con una línea horizontal sencilla.

Las llamadas para explicar algo en la tabla se deberán hacer con asteriscos y otro símbolo, y las notas explicativas se colocarán al pie de la tabla y no al pie de la página.

Se denominarán como figuras las fotografías, gráficos, dibujos, planos, mapas u otro tipo de ilustración incluida en la tesis. Llevarán un título distintivo lo más breve posible, pero que establezca claramente el contenido de la figura. El título se colocará en la parte inferior de la figura, desde el comienzo del margen de la misma, con letras minúsculas a continuación del término figura, escrito solo con letra inicial mayúscula seguido del número correspondiente sin emplear las abreviaturas de No. ni el signo #.

Las tablas y figuras se deberán colocar, de ser posible en la misma página en que se mencionan por primera vez o en la siguiente, de lo contrario, agruparse por tipos al final de cada capítulo.

Si la tabla o sus datos así como la figura, no es original, se deberá especificar la fuente de origen.

Las comisiones de grados científicos institucionales y los comités de doctorado podrán considerar excepciones al cumplimiento de alguno de estas normas de escritura cuando lo considere necesario para la tesis en cuestión.

Apéndice 2

Fuente: Comisión Nacional de Grados Científicos, 2005b.

UNIVERSIDAD DE LA HABANA
FACULTAD DE QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA

LA INTERACCIÓN DEL ESTIRENO CON ÁCIDOS DÉBILES

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Químicas.

RAÚL PEREDO VICENTE

La Habana

2001

Figura 1. Presentación de la tapa o carátula de la tesis

UNIVERSIDAD DE LA HABANA
FACULTAD DE QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA

LA INTERACCIÓN DEL ESTIRENO CON ÁCIDOS DÉBILES

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Químicas.

Autor: Lic. RAÚL PEREDO VICENTE

Tutor: Prof. Tit., Lic. Angel Ruiz Lorente, Dr.C.

La Habana

2001

Figura 2. Presentación de la portada

Apéndice 3

REVISTA CIENCIAS TÉCNICAS AGROPECUARIAS

Órgano Científico y Tecnológico de la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Ingeniería Agrícola (ALIA)

NORMAS PARA PUBLICAR EN LA REVISTA CIENCIAS TÉCNICAS AGROPECUARIAS (RCTA)

ENVIO DE MANUSCRITO

Las contribuciones deben enviarse en formato impreso y electrónico a:

Editor de la *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias (RCTA)*

Apartado Postal 18-19, San José de las Lajas

La Habana, Cuba, CP: 32700

Teléfono: (5347) 864346

E-✉: rcta@isch.edu.cu,revista

No se aceptan trabajos publicados o en proceso de arbitraje en otras revistas.

TIPOS DE MANUSCRITOS PARA PUBLICACIÓN

La Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias (RCTA) acepta trabajos en español, portugués e inglés, sobre temas relacionados con la Ingeniería Agrícola. Éstos pueden ser artículos científicos, notas técnicas, ensayos, cartas al editor y resúmenes de tesis de doctorados.

Se entiende por **artículo científico** aquél basado en un trabajo de investigación en el cual se ha aplicado el método científico y se ha estudiado el efecto de diferentes tratamientos en la respuesta de un sistema, como metodología para comprobar o rechazar una hipótesis del trabajo. Éstos son priorizados por la revista.

Las **notas técnicas** son artículos basados en trabajos experimentales o en desarrollo que presentan aspectos metodológicos novedosos o resultados que el autor desea publicar antes de finalizar su desarrollo o investigación.

Los ensayos son escritos basados en la revisión analítica de artículos científicos o informes de investigación, en los cuales el autor aporta su punto de vista sobre el tema y establece conclusiones respecto al estado actual del conocimiento del mismo. También se les puede llamar **revisión, puntos de vista o enfoque**.

En la sección **cartas al editor**, la RCTA publicará aquellas que juzgue convenientes, las cuales deben presentar opiniones o comentarios de la comunidad científica, notas editoriales de la dirección de la revista sobre determinados temas o conmemoraciones. Esta parte tiene por objeto dar a conocer informaciones o fomentar la discusión sobre temas publicados en las páginas de esta revista o de interés para la comunidad científica.

La **sección resúmenes de tesis de doctorados** está destinada a dar a conocer los resúmenes del contenido de las tesis de doctorado presentadas anualmente a defensa ante el Tribunal Nacional Permanente de Ingeniería Agrícola de la República de Cuba. Los trabajos que se envíen deberán ceñirse a estas normas y serán revisados por el Comité Editorial o por quien éste designe, antes de publicarse.

ARBITRAJE

Las colaboraciones recibidas son evaluadas por un equipo de árbitros nacionales e internacionales y se someten, por el Comité Editorial, a un riguroso método de selección de los trabajos a publicar. Durante el proceso de dictamen, los evaluadores y los autores preservan el anonimato. El sistema de evaluación es por el método de arbitraje/oponencia por pares a ciegas, los artículos recibidos se distribuyen por el presidente del Comité Editorial, participando dos árbitros por artículo, a los que se les entregan modelos, para que hagan las oponencias donde expresen sus criterios (parecer) y hagan comentarios sobre la calidad de dichos artículos, seleccionándose finalmente los mismos, por el Comité Editorial de la revista en reunión que se realiza al efecto.

CONTENIDO Y FORMATO DEL MANUSCRITO

Los artículos científicos y las notas técnicas que se presenten deberán constar de las siguientes partes:

- 1) Título: en español o portugués e inglés
- 2) Autor(es);
- 3) Institución(es) y dirección laboral de los autores;
- 4) Resumen en español o portugués e inglés (abstract);
- 5) Palabras clave; en español o portugués e inglés (keywords);
- 6) Introducción;
- 7) Materiales y Métodos;
- 8) Resultados y Discusión;
- 9) Conclusiones y
- 10) Referencias Bibliográficas.

El Comité Editorial podrá aceptar algunas modificaciones a esta estructura cuando el tenor del texto así lo amerite.

Los ensayos deberán constar de las partes siguientes:

- 1) Título: en español o portugués e inglés
- 2) Autor(es);
- 3) Institución(es) donde se desarrolló el trabajo y dirección laboral de los autores;
- 4) Resumen en español o portugués e inglés (abstract);
- 5) Palabras clave; en español o portugués e inglés (keywords);
- 6) Introducción;
- 7) Desarrollo del tema, con los subtítulos que se estimen convenientes;
- 8) Discusión, cuando proceda;
- 9) Conclusiones y
- 10) Referencias Bibliográficas.

Las cartas al editor y resúmenes de tesis de doctorados no tienen formato definido, pero no deberán exceder de una cuartilla, a espacio y medio, escritas con letra **Times New Roman 11**

Todo trabajo a ser enviado para su posible publicación en esta revista deberá acompañarse de una carta de intensión dirigida al Editor, donde se incluya una breve descripción de los hallazgos más importantes y se indique institución, dirección, teléfono, fax y correo electrónico del autor responsable, con quien la revista mantendrá contacto (no más de una cuartilla a doble espacio, escrita en **Times New Roman 11**, el trabajo deberá enviarse en original impreso, con datos del autor responsable (institución, dirección, teléfono, fax y correo electrónico) en papel tamaño carta a doble espacio, con márgenes de 2,5 cm en los cuatro costados y con las líneas numeradas, las páginas, incluyendo las de las tablas (cuadros) y las figuras, se numerarán progresivamente. El texto no deberá exceder de 12 páginas, para un artículo científico y de ocho para una nota técnica, **incluidos tablas (cuadros) y figuras**. En la primera versión, cada tabla (cuadro) o figura deberá insertarse en el texto, en las otras versiones arregladas el texto será escrito de corrido, sin intercalación de tablas (cuadros) y figuras

Las tablas (cuadros) y las figuras sólo tendrán la información esencial y en ningún caso repetirán los datos que se presenten en otra forma, se emplearán las unidades del Sistema Internacional de Unidades y Medidas (SI).

Se deja un espacio entre el número y la unidad de medida (5 m, 42 °C). No se deja espacio entre el número y la unidad cuando se trata de porcentajes, ángulos y medidas de longitud o latitud (45°, 15%, 30°15'5''N). Se usan espacios para dividir los números grandes en grupos de tres, tanto a la izquierda como a la derecha del punto decimal (143 570 y 21.345 678). Los números de cuatro dígitos se escriben sin espacio y sin coma, Sólo se usará punto decimal cuando se escriban cifras referidas a dinero (100.00 pesos), en todos los otros casos se usará coma (100,00 m). No se mezclan sustantivos con unidades de medida (correcto: El contenido de agua es 20 mL·kg⁻¹; incorrecto: El contenido es 20 mL H₂O kg⁻¹).

El redondeo de cifras sigue tres reglas sencillas:

- 1) Si los primeros dos dígitos a descartarse son menores de 50, el dígito anterior no cambia. Ejemplo 5,44236 se redondea 5,44.

2) Si los primeros dos dígitos a descartarse son mayores de 50, se suma 1 al número anterior. Ejemplo: 5,44725 se redondea 2,45.

3) Si los primeros dos dígitos a descartarse son 50, se suma 1 al número anterior si es impar y no se cambia si es par. Ejemplos: 5,4350 y 5,4450 se redondean 5,44.

Si sólo hay una cifra y ésta es menor de 10, debe escribirse con palabras (cinco provincias, seis municipios, nueve barrios; a diferencia de 12 países, 46 estados. Sin embargo si esa cifra está acompañada de alguna unidad del Sistema Internacional de Unidades y Medidas debe expresarse con número (4 mL, 7 kg, 3 h)

Los manuscritos, figuras y tablas deberían entregarse también en disco compacto en procesador Word para Windows en versión reciente. Las figuras deberán estar en un formato que permita hacer modificaciones posteriores, respecto al tamaño de los números en los ejes, el grosor de las líneas en los mismos y el texto de las leyendas.

Todo el trabajo debe escribirse en letra **Times New Roman** (incluyendo numeración en ejes, contenido y leyendas de figuras). El título en español se escribirá en tamaño **18 en negrita**. El Título en inglés, tamaño 18 también, pero sin negritas. El resto del texto se debe escribir en letra tamaño 11, excepto las notas al pie, las cuales van en tamaño 9.

FORMATO PARA PUBLICACIÓN

En la RCTA, los trabajo se publican con el formato que se describe enseguida, sin embargo, los manuscritos deben prepararse como se indicó en la sección anterior y tomando en cuenta, hasta donde sea posible, las instrucciones de este apartado. El personal editorial de la revista preparará la versión definitiva para su impresión en las páginas de la revista.

TÍTULO. El título se escribirá con minúsculas, excepto la primera letra de la palabra de inicio, justificada, en negritas y tipo de letra **Times New Roman 18**; debajo del título en español o portugués, se colocará el título en inglés; este también se escribirá en minúsculas excepto la primera letra de la palabra de inicio, justificada, sin negritas y tipo de letra Times New Roman 18.

Autores: los autores que tengan dos apellidos deberán incluirlos. Se omitirán títulos y grados. Las primeras letras de nombre(s) y apellido(s) se escribirán con mayúsculas. Los nombres de los autores se escribirán con letra **Times New Roman 11**, centrados en negritas separados por coma, a un espacio después del título en inglés.

Institución(es) patrocinadora(s) y dirección de los autores en notas al pie de la primera página. El objetivo de esta parte del artículo es dar crédito respectivo a la institución que patrocinó el trabajo y que los lectores puedan contactar a los autores, en caso necesario; la dirección postal y electrónica del autor responsable deberán especificarse. Para los otros autores, sólo incluir el nombre y su dirección postal. Esta identificación se escribirá con minúsculas, excepto las siglas, en notas al pie de la primera página, justificada, con punto al final de la dirección y con letra Times New Roman 9, también se podrá utilizar notas al pie de cualquier página, cuando sea

necesario para identificar información adicional; se numeraran progresivamente a través de todo el texto.

Forma de titular. Los títulos tienen diversos órdenes y señalan la posición de un apartado dentro del artículo.

Título de primer orden. Es el título principal del artículo (**Times New Roman 18**)

Título de segundo orden. A este tipo corresponden las diferentes partes del artículo: resumen, Abstract, Introducción, etc. Se escriben con mayúsculas, justificados en negritas (**Times New Roman 11**)

Título de tercer orden. Se escriben al margen izquierdo, con minúsculas, excepto la primera letra de las palabras, en negritas con espacios sencillos después del último texto escrito y antes del siguiente.

Título de cuarto orden. Se escriben al margen izquierdo, en negritas, con minúsculas, (excepto la primera letra del título), con punto seguido de texto, sin numeración.

Título de quinto orden. Se escriben al margen izquierdo, sin negritas, con minúsculas, (excepto la primera letra), con punto seguido de texto, sin numeración.

RESUMEN. Esta sección debe sintetizar en 200 palabras, los aspectos más importantes del trabajo: esto es, justificación, importancia, método experimental (cuando corresponda) y conclusiones.

Palabras clave. Éstas **no deben incluir términos presentes en el título.** Se colocan a un espacio debajo del resumen, al margen izquierdo. El término “**Palabras clave**” Se escribe con minúsculas, en negritas; las palabras clave, con el mismo tipo de letra, sin negritas. Se anotará un máximo de cinco palabras clave simples o compuestas.

ABSTRACT. Se siguen las mismas normas que para el Resumen en español o portugués.

Keywords. Se seguirán las instrucciones dadas para **Palabras clave.**

INTRODUCCIÓN. En esta sección se indica el problema estudiado, su importancia y los objetivos del trabajo, los cuales llevan implícitas las hipótesis del mismo. Además contiene los aspectos más relevantes del tema, tratados por otros autores e identificados en la revisión de la literatura. La introducción no debe exceder dos cuartillas, a doble espacio, con letra **Times New Roman 11.**

MATERIALES Y MÉTODOS. Esta sección debe describir las características relevantes de los materiales usados en el estudio y los métodos experimentales empleados. Se deben indicar modelos, marcas, empresas fabricantes y países de origen de los instrumentos utilizados. En caso de reactivos, se debe indicar la empresa fabricante. Se debe aclarar en nota al pie de página, que la mención de marcas comerciales de los equipos, instrumentos o materiales específicos obedece únicamente a

propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con el (los) autor(es). La dirección de la revista, tampoco se responsabiliza con los criterios emitidos con relación a productos de determinada firma comercial. Se debe dar particular importancia a la descripción del método experimental utilizado para lograr los objetivos del trabajo. Debe mostrar concordancia plena con las hipótesis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. Aquí se incluyen los resultados obtenidos en la investigación. Éstos se presentan en forma de texto, tablas (cuadros) o figuras y no deberán duplicar la información presentada. Además deben presentar resultados que puedan ser fácilmente calculables.

En la Discusión se resaltarán los principios más importantes y relaciones causa-efecto derivadas del análisis de los resultados. Además se deberá explicar en función de las observaciones realizadas, el porqué de lo observado, sin especular. Los resultados obtenidos se compararán con los de otros investigadores y se señalarán las divergencias y las semejanzas.

CONCLUSIONES. Las primeras conclusiones que se presenten deben ser aquellas correspondientes a los objetivos planteados.

Citas en el texto. Las citas en el texto se harán de acuerdo con la forma en que éstas participen en la oración. Se seguirán las siguientes reglas:

- 1) se citará el apellido principal del(los) autor(es) y el año, cuando se trate de uno o dos autores, y el apellido principal del primer autor seguido de *et al.* y año cuando se trate de tres o más autores,
- 2) las citas, cuando más de una, se colocarán en orden cronológico;
- 3) cuando el nombre del(los) autor(es) participe en la oración, se colocará el apellido principal, seguido del año entre paréntesis. Ejemplo: Martínez (2006) observó que..., Valdés (2007) y Bouza (2008) ratificaron..., Pérez *et al.* (2009) determinaron...,
- 4) cuando la cita se agrega al final de la oración, los nombres de los autores y el año se colocarán entre paréntesis, separados por una coma. Ejemplo: ... al de la cosecha (Paneque, 2006) o De las Cuevas, 2007; García, 2008) o (Hernández *et al.*, 2007).
- 5) cuando el autor tiene más de una publicación en un año se le adiciona a, b, o c. Ejemplo: (Iglesias, 1907a), (Iglesias, 2007b) o (Iglesias, 2007a,b);
- 6) las referencias bibliográficas consultadas en Internet se redactaran de acuerdo con lo enunciado previamente además de incluir la dirección electrónica y la fecha en que se hizo la consulta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. Para hacer la lista de referencias bibliográficas del material citado en el texto del artículo, se seguirán las normas que se detallan, con ejemplos, en el reverso de la portada de la revista y en las Normas de Asiento Bibliográfico por tipo de documentos de la RCTA (Según la Norma Editorial Cubana NC 1: 2005).

Evite las citas de tesis, memorias de congresos y notas de clase. Cite principalmente artículos científicos.

La lista de referencias se confeccionaran en orden alfabético, con tipo de letra Times New Roman 11 y sólo se incluirá en ella los trabajos citados en el texto.

Otros aspectos a tener en cuenta

Las tablas o cuadros deben confeccionarse según el autoformato de tablas utilizado en Microsoft Word, con el estilo Tabla Básica 1, como se muestra en el ejemplo de la Tabla 1, las mismas no llevan líneas verticales. Los encabezados de columnas y líneas se escribirán con minúsculas, excepto la primera letra del encabezado. Se empleará sólo el número de cifras significativas necesarias. Las tablas o cuadros no serán mayores de una página tamaño carta considerando los márgenes.

Los mapas y figuras no deben exceder de una página carta, con los márgenes especificados. En una figura lo que interesa destacar es el contenido y no los ejes. En consecuencia el grosor de estos últimos tiene que ser menor que el de la líneas interiores. El fondo de las figuras no debe tener líneas, y su fondo debe se blanco, como se muestra en el ejemplo de la Figura 1.

TABLA 1. Caracterización de las plantas evaluadas

<i>Especie</i>	<i>Plantas/m²</i>	<i>Peso (g/planta)</i>	<i>Altura (cm)</i>
Portulaca			
oleracea	230	4,39	20,9
Sida acuta	18	7,40	40,8
Lantana			
camara	8	21,86	58,1
Chloris			
radiata	110	3,21	30,9
Digitaria			
sanguinalis	150	4,57	29,9

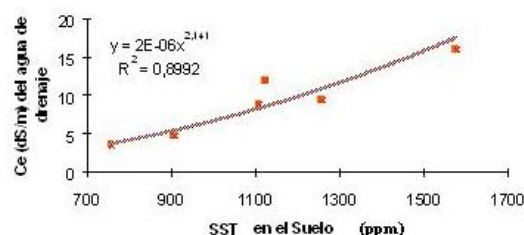


FIGURA 1. Relación entre la salinidad del agua de drenaje y la salinidad del suelo en cada terraza.

AGRADECIMIENTOS. Podrán incluirse al final del texto, después de las **Conclusiones** y antes de las **Referencias Bibliográficas**.

Métodos estadísticos

Con frecuencia, los procedimientos de separación de medias se utilizan mal. Esto puede resultar en conclusiones científicas incorrectas. Las comparaciones múltiples de medias (LSD) se deben usar sólo cuando los tratamientos no tienen una estructura bien definida (por ejemplos estudios para comparar sistemas naturales que no dependen del hombre, que no son homogéneos en experimentos agrícolas e industriales o de otra índole). Los autores deben estar consientes de las limitaciones de las pruebas de comparaciones múltiples de medias cuando se tiene poca información de la estructura de los tratamientos (Chew, 1980; Nelson y Rawling, 1983; Carmer y Walker, 1985.)

Cuando los tratamientos presentan una estructura lógica, se usan los contrastes ortogonales entre ellos.

Información adicional

Para mayor información sobre la preparación de manuscritos se recomienda consultar los documentos siguientes:

- CARMER, S. G. and W. M. WALKER: "Pairwise multiple comparisons of treatment means in agronomic research", J. Agron., Educ. 14: 19-26, 1985.
- CHEN, V.: "Testing differences among means correct interpretation and some alternatives", HortScience, 15: 467-470, 1980.
- DAY, R. A.: "How to write a scientific paper",. ASM News, 42:486-494, 1975.
- DAY, R. A.: How to Write & Publish a Scientific Paper, 5th edition©Robert A. Day, The Oryx Press, 4041 North Central at Indian School Road, Phoenix, AZ 85012, USA, 1979, 1983, 1988, 1994, 1998.
- NELSON, I. A. and J.O. RAWLING: "Ten common misuses of statistics in agronomic research and reporting", J. Agron., Educ. 12: 100-105, 1983.
- SALISBURY, I. B.: "Standardizing with SI units" BioScience 48: 827-835, 1998.

Apéndice 4

NORMA DE ASIENTO BIBLIOGRÁFICO POR TIPO DE DOCUMENTOS

(Según la Norma Editorial Cubana NC 1: 2005)

Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias

LIBROS Y FOLLETOS

EJEMPLO 1:

MILANÉS, J. J.: *Obras completas*, Ed. Consejo Nacional de Cultura, t. 1, La Habana, 1963.

EJEMPLO 2:

PAZOS ÁLVAREZ, V., NORMA ROJAS HERNÁNDEZ y DORA VIERA LÓPEZ-MARÍN: *Temas de Bacteriología*, Ed. Pueblo y Educación, La Habana, 1985.

EJEMPLO 3:

VERDE, GIUSEPPE: *Yoga Terapéutico. Guía para el terapeuta y el enfermo*, Ed. Científico-Técnica, La Habana, 2004.

En la escritura de los títulos de obras en otros idiomas se respeta la grafía original.

EJEMPLO:

HUTCHINSON, T. *et al.*: *Here is Television, your Window to the World*, Ed. Hasting House, New York, 1950.

El nombre de la editorial, se transcribe como aparece en la publicación, de forma que pueda ser identificado internacionalmente.

EJEMPLO 1:

EISENSTEIN, S.: *Film Form and the Film Sense*, trad. Jay Layda, Meridian Books, Cleveland, New York, 1957.

EJEMPLO 2:

PUDOVKIN, V. I.: *Film Technique and Film Acting*, trad. Igor Montagu, Grove Press, New York, 1960..

Si el documento o legajo no tiene autor particular o corporativo, la entrada se hace por el título, en cursiva o negrita.

EJEMPLO 1:

Código de procedimiento Civil italiano, trad. Francisco Cillis y Julio Dassen, Ed. Depalma, Buenos Aires, 1944.

EJEMPLO 2:

Estudios de Derecho Procesal en honor de Hugo Alsina, Ed. Ediar, Buenos Aires, 1964.

En el caso de publicaciones oficiales de gobierno o administraciones estatales extranjeras, se entra por el nombre del país, seguido del organismo o del departamento

responsable de la publicación; ambos deben ir en altas o versalitas calzadas sin abreviar y con interposición de coma.

EJEMPLO:

MÉXICO, SECRETARÍA DE LA DEFENSA: *Informe del Secretario de la Defensa Nacional*, 184pp., México, 1938.

La entrada de instituciones privadas o autónomas es por el nombre de la institución (por la palabra principal, no por el artículo) en mayúscula o versalitas calzadas, sin abreviar.

EJEMPLO:

CONFERENCIA CUMBRE DE PAÍSES, NOAL IV: *Programa de Acción para la Cooperación Económica*, Argelia, agosto, 1973

CAPITULOS DE LIBRO

Los títulos de capítulos o parte de la publicación se componen en redondas y entre comillas, antes del título. La diferencia tipográfica, define lo establecido.

EJEMPLO:

RUIZ DE ALARCÓN Y MENDOZA, J: “Ganar amigos“, *Comedias escogidas*, pp. 250-260, Ed. Impr. de Ortega, Madrid, 1829.

En libros que reúnen varias obras de diferentes autores, pero con un autor principal se entra por el autor de la obra consultada, seguido del título de dicha obra entre comillas, la palabra en, el nombre del autor principal, el título del libro en cursiva y los restantes elementos de la ficha bibliográfica.

EJEMPLO:

AGUIRRE, S.: “Contra el contrabando de esclavos”, en Hortensia Pichardo, *Documentos para la historia de Cuba*, t. 1, pp. 292-309, Ed. de Ciencias Sociales, La Habana, 1973.

TRABAJOS DE DIPLOMA

RODRÍGUEZ, C.: *La bioética del deporte*, 65pp., **Trabajo de Diploma (en opción al título de Licenciado en Cultura Física)**, Universidad Agraria de La Habana, 1998.

TESIS DE MAESTRIA

TRUJILLO GONZÁLEZ, Z.G.: *Estudio sobre la efectividad del hongo entomopatógeno Beauveria bassiana (Bals)*, para el combate de *Atta insularis* Guierin en Cuba, 95pp., **Tesis (en opción al título de Master en Protección Vegetal)**, Universidad Agraria de La Habana, 1998.

TESIS DE GRADO CIENTIFICO

MOISÉS DE PRADA ESQUIVEL, M.: *Estudio de la utilización de los recursos genéticos de la caña de azúcar (Saccharum spp)*, 120pp., **Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas)**, Ministerio del Azúcar, La Habana, Cuba 1998.

PANEQUE RONDÓN, P.: *Investigación para la determinación de los parámetros y regímenes óptimos de los tractores para la mecanización de las labores en plantaciones en desarrollo y producción de cítricos en Cuba*, 135pp., **Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas)**, Universidad Agraria de La Habana, La Habana, Cuba, 1986.

MAGALHÃES, A. C.: *Desenvolvimento e avaliação de uma máquina recolhadora de café em terreno utilizando transporte pneumático*, 110pp., **Defesa de Tese, (Doutorado em Engenharia Agrícola)**, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil, 2003.

MONOGRAFIAS

LICEA DE ARENAS, J.: *Uso de la información por profesores de agricultura, veterinaria y zootecnia*, 40pp., México, DF, Asociación Mexicana de Escuelas y Facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia, (monografía), 1989.

RESEÑAS

INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL: *Redacción, arbitraje y aspectos estadísticos de un trabajo científico. Aspectos sobre sintaxis y ortografía*, 65pp., La Habana, Instituto de Ciencia Animal, (reseña), 1985.

CONGRESOS, SYMPOSIUM, SEMINARIOS Y TALLERES

OLIVEIRA, F.A. DE: Evapotranspiração, índice de área foliar e desenvolvimento radicular do arroz (*Oryza sativa* L.) sob irrigação, In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, 9., 1979, pp. 145-150, Campina Grande, **Anais**, Campina Grande, UFPB/CCT, Brasil, 1980.

CID, G.; Y.M. CABIDOCHÉ y J. HERRERA: Influencia del proceso de contracción dilatación en el Balance Hídrico de un suelo arcilloso del Valle del Cauto, Cuba, En: **Memorias del XI Congreso de la SLCS y II de la SCCS**, pp. 86-96, Ciudad de La Habana, Cuba, 1993.

FIGURAS, LÁMINAS, TABLAS Y MAPAS

Las figuras, láminas, tablas y mapas se señalan si aparecen independientes de las páginas foliadas. No se abrevian los términos tablas y mapas.

EJEMPLO:

CAMPOS, R. y J. L. POLO: "Aislamiento de bacterias en huevos de avestruz", *Torreia*, 40: 42-46, 5 láms., La Habana, 1995.

El término mapa solo se señala cuando no aparece referido como figura en el artículo.

CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: *Mapa general de Cuba*, (escala 1, 750,000), La Habana, 1985.

REVISTAS

EJEMPLO:

CAMP, D. y M. COLLÍA: "Diferentes combinaciones de dietas para ponedoras comerciales", *Rev. Cub. Cienc. Vet.*, 26(1): 13-15, La Habana, 2000.

CUNHA, J.P.A.R. y M.M. TEIXEIRA: "Características técnicas de bicos de pulverização hidráulicos de jato plano", *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 15(4): 41-45, 2006.

El nombre de la revista se escribe en cursiva o negritas. En literatura científica o técnica si este nombre es muy largo se utilizará la abreviatura registrada y se puede prescindir del lugar de la publicación.

EJEMPLO 1:

ROBINS, C. R.: "The molid fish *Ranzania laevis*, in the Western Atlantic", *Quart. Jour. Fla. Acad. Sci.*, 29(4): 287-288, 1966.

EJEMPLO 2:

SCHOLTZ, L. P.: "Western Atlantics scorpion fish", *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 121(4106): 1-103, 1953.

Los títulos de las publicaciones en idioma que no usen el alfabeto latino, se transliteran.

EJEMPLO:

SHCHERBAKOV, V. I.: “El último año del quinquenio”, *Znanie. Seriya Ehkonomica i organizatsiya proizvodstva*, (7): 1-63, Moscú, 1985.

A continuación del título se pone la serie (ser. biol., ser. téc.) y el año (a.).

EJEMPLO:

DUARTE-BELLO, P. P.: “Noticia sobre un *Lepidocibium flavobrunneum* pescado en Cuba”, *Acuario Nacional*, ser. téc., 2: 1-6, 1961.

En la numeración se omiten las palabras volumen y número. El primer número referido es el volumen, a continuación entre paréntesis el número de la revista, dos puntos y por último el folio de las páginas. En el caso de que la publicación no tenga volumen, el número aparece sin paréntesis y después dos puntos (:).

EJEMPLO 1:

13(2): 221-224.

EJEMPLO 2:

4: 15-18.

EJEMPLO 3:

MONAL, ISABEL: “Tres filósofos del centenario”, *Universidad de La Habana*, 32(192): 111-129, La Habana, oct.-dic., 1968.

EJEMPLO 4:

GUTH, L., R. A. SCHWARTZ AND D. K. WHITCOMB: “Buyer concentration ratios”, *Jour. Ind. Econom.*, 25(4): 421-258, Oxford, June, 1977.

La fecha se escribe como aparece en la publicación.

EJEMPLO 1:

ene.-abr., 1977

EJEMPLO 2:

dic., 1968

EJEMPLO 3:

1919

NORMAS

NC 6103:78.: *Antenas de VHF. Receptores de transmisiones de televisión, Antena cónica modificada, Especificaciones de calidad*, Vig. Julio 1979.

NRAG 378:80.: *Servicio agroquímico, Análisis masivo, Control de la calidad*, Vig. Julio 1979.

ARTÍCULOS DE PERIÓDICOS

PÁGES, R.: “Los huertos de San Antonio”, *Granma*, 2da.ed., 2(125): 2, La Habana, 29 de mayo de 1987, ISSN 0864-0424.

Tanto en periódicos como en revistas, en el caso de que un artículo continúe en otras páginas que no sean consecutivas, se pondrá coma entre los folios de la primera(s) y la continuación.

La puntuación que se utiliza en los periódicos es la misma y con igual disposición que la establecida en las publicaciones no periódicas.

El orden de los autores, es el establecido para las publicaciones no periódicas.

El (los) apellido(s) y nombre(s) del (de los) autor(es), se componen en altas o en versalitas calzadas o en altas y bajas.

El ISSN (Numeración Internacional Normalizada de Publicaciones Seriadas), se anota cuando aparece en la publicación.

EJEMPLO:

CURBELO, A.: "Martí, crítico teatral", *Trabajadores*, 120:10, ed. única, La Habana, 15 de mayo de 1987, ISSN 0864-0432.

PATENTES

TORRE, D.M. DE LA: *Composition and method for the treatment of cancer*. US Patent-4728511. March 1, 1988. Off Gaz US Pat Trademark Off Pat, 1988, vol. 1088, no. 1, pp. 321, 1988.

MENDOZA, F.C.: *Oven for preparing fried food products*, US Patent- 471164. December 8, 1987. Off Gaz US Pat Trademark Off Pat, 1987, vol. 956, No. 2, pp. 636, 1987.

NORMA ISO 690-2 PARA RECURSOS ELECTRONICOS

STEPHEN, L.: *Intranets de knowledge management systems. Basics concepts and definitions* [en línea] julio 1997, Disponible en: <http://www.lorg.comp/papers/knowledge.html> [Consulta: mayo 18 2005].

JONES, ALYN: *Corporate intranets: the last toal of survival for the corporate libraries?* [en línea] junio, 1998. Disponible en: <http://jimmy.gmced.oc.uk/usr/im94jone/home.htm> [Consulta: agosto 15 1998].

AINAUD DE LASARTE, JOAN: [cd-rom] *En: Enciclopedia multimedia Planeta DeAgostini* [Barcelona]: Planeta DeAgostini, D.L., 1997, vol 1.

CAPITULOS DE LIBROS

PÉREZ FAJARDO. J.R.: *Balance hídrico en el suelo* [en línea] *En: Manual de práctica laboral en riego y drenaje*. Sept. 1999. Disponible en: <http://www.isch.edu.cu/libro/riego/capitulo1/htm> [Consulta: 20 de enero 2000].

PUBLICACIONES ELECTRONICAS SERIADAS COMPLETAS

ASSOCIATION FOR LIBRARY COLLECTIONS & TECHNICAL SERVICE. ALCTS

Network new [en línea] vol. 1 no. 1 (may. 13, 1991). Chicago Association for Library Collection & Technical Services 1991. Publicación seriada irregular. Disponible en: <http://www.lib.nesu.edu/stachs/a/ann/> [Consulta: 27 de abril 1997].

PHYTOMA. ESPAÑA (LA REVISTA PROFESIONAL DE PROTECCIÓN VEGETAL)

[en línea] no. 112 (octubre 1999). Valencia, España. Disponible en: <http://www.phytoma.com> [Consulta: 10 de dic. 1999].

ARTICULOS DE PUBLICACIONES SERIADAS

TONHATI, H.; LOBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N.: *Repeteability and heritability of response to superovulation in Holstein cows* [en línea]. *Theriogenology and International Journal of Animal Reproduction* vol. 51 no. 6 (april 1999). New York. Disponible en:

<http://www.iets.uinc.edu> [Consulta: 20 de agosto 1999].

WILLET, PERRY: *The victorian women writers projects* [en línea]. *The public access computer systems review* vol. 7 no. 6 (1996). Disponible en:

<http://info.libuh.edu/pr/v7/n6/will7n6.htm> [Consulta: 27 de april 1997].



Pedro Paneque Rondón nació el 13 de noviembre de 1940 en Bayamo, Cuba. Es Ingeniero Mecánico por la Universidad de La Habana, Facultad de Tecnología, en 1986 obtuvo el título de Doctor en Ciencias Técnicas por la Universidad Agraria de La Habana, realizó en el curso académico 2000-2001 un posdoctoral en la Universidad Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Trabajó desde 1971 hasta 1980 en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echevarría” (ISPJAE) en La Habana, posteriormente se trasladó para la Universidad Agraria de La Habana (UNAH), donde es Profesor e Investigador Titular.

En la docencia de pregrado y posgrado ha impartido múltiples materias, como Física, Fundamentos de la Ingeniería Mecánica, Tecnología Mecánica, Diseño de Elementos de Máquinas, Transportadores en la Agricultura, Explotación de la Maquinaria Agrícola, Teoría de Tractores, Teoría de Máquinas Agrícolas, Accionamiento Hidráulico, Hidráulica, es el profesor principal de los cursos de Diseño de Elementos y Sistemas Oleohidráulicos en la Maquinaria Agrícola, Preparación Práctico-Teórica sobre Prueba y Evaluación de Elementos de Sistemas Oleohidráulicos, así como del curso de Agricultura de Conservación en el Programa Doctoral “Mecanización Agrícola” de la UNAH.

En esta obra se presentan los conceptos básicos que se utilizan en la confección de un trabajo científico, como escribirlo, y en particular como escribir una tesis científica, como utilizar la organización del artículo científico llamada IMRYD (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión), en las tesis y tesinas.

El autor es el director–editor de la Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, desde su fundación en 1986, publicación científica de la Ingeniería Agrícola de la República de Cuba.