

Serie materiales de enseñanza Nº 25

FUNDAMENTOS DE REDACCION TECNICA

La publicación de este material ha sido financiada con fondos de la Fundación W. K. Kellogg, como parte del Proyecto de Capacitación Agropecuaria en el Istmo Centroamericano.



CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Turrialba, Costa Rica, 1986

CONTENIDO

	<u>PAGINAS</u>
I EL METODO CIENTIFICO	
Carlos J. Molestina Escudero	1
II RECOLECCION Y ORGANIZACION DEL MATERIAL EN LA PREPARACION DE MANUSCRITOS	
Adalberto Gorbitz.	11
III LOS ESCRITOS CIENTIFICOS	
Carlos J. Molestina Escudero	33
IV ERRORES FRECUENTES EN REDACCION TECNICA Y COMO CORREGIRLOS	
Carlos Luis Arias.	46
V LA PREPARACION DE INFORMES	59
VI ESTRUCTURA LOGICA DEL ARTICULO CIENTIFICO AGRICOLA	77

EL METODO CIENTIFICO

Carlos J. Molestina Escudero*

Los descubrimientos científicos modernos han tenido un éxito tan grande para resolver muchos problemas del ser humano, que actualmente casi a cualquier producto o actividad, a las que se les quiere dar un carácter de mucha seriedad y de alta eficiencia, se les denomina frecuentemente "científicos". Así, no es nada raro encontrar publicaciones donde se habla de una religión científicamente fundada, de un deportista muy científico, de un pintor científico y de diferentes productos elaborados científicamente. Espero que a través de esta lectura ustedes podrán juzgar por sí mismos en qué casos es aplicable y aceptable el calificativo de científico y en cuáles no.

La ciencia y lo que verdaderamente puede llamarse científico, se fundamentan en la aplicación de un método que es precisamente lo que se ha dado en llamar Método Científico. En general, el método científico consiste en observar, formular preguntas, comprobar la hipótesis experimentalmente o refutarla y llegar a conclusiones que puedan hacerse extensivas (teorías) y que puedan ser aprovechables para beneficio del hombre.

De esta descripción relativamente sencilla podría también deducirse que un gran número de personas aplican y han aplicado durante mucho tiempo el método científico, aunque no estén conscientes de ello. También puede deducirse que muchos individuos que tienen un empleo o un título de "científicos", está probablemente muy lejos de serlo, pues para que su trabajo pueda calificarse de ciencia es indispensable que todas sus observaciones

* Especialista en Comunicación Agrícola, Oficina del IICA en Uruguay.

y conclusiones hayan sido sometidas sistemáticamente al método científico.

La observación. Puede describirse como la percepción de un fenómeno o de las características de un objeto o de un ser vivo a través de los sentidos. Este sería el tipo de observación que está más al alcance de todo el mundo. No obstante, la capacidad de observación es una característica innata que puede también, por su parte, ampliarse y mejorarse mediante ejercicio y adiestramientos especiales.

La observación no necesita, sin embargo, ser directa, pueden hacerse observaciones a través de instrumentos, animales o plantas que permitan percibir el efecto de un fenómeno o ver la estructura de un organismo que a la simple vista es invisible. Estos son los casos clásicos de la electricidad, cuya presencia podemos percibir y medir a través de instrumentos o de diferentes manifestaciones de energía y algo semejante sucede con el magnetismo y la energía atómica.

También se puede observar la existencia de la mente y del poder mental a través de sus efectos, pero el poder mental es aún más difícil de medir que la electricidad o la energía atómica. De manera semejante, la constitución molecular de muchas sustancias no se ha podido aún ver directamente, pero la estructura de dichas sustancias se ha podido deducir por medio de su comportamiento en reacciones químicas y de distintas manifestaciones y observaciones físicas.

El hecho de que para la ciencia sea indispensable la observación limitada ya de inmediato lo que puede estudiarse y trabajarse como ciencia. Si hay algo que no se puede observar o cuya observación no puede repetirse, ese algo no cae bajo la jurisdicción de la ciencia.

Los científicos deben ser personas adiestradas para poder hacer las observaciones correctamente. El observar correctamente requiere que las percepciones del observador no estén afectadas por prejuicios de ninguna naturaleza ni sufran desviaciones voluntarias o subconscientes. El poder de la mente es tan grande, que un observador puede ver lo que quiera ver y con frecuencia su estado de ánimo o de cansancio pueden afectar notablemente lo que él ve. Estas son algunas de las razones por las que las observaciones de una sola vez no pueden caer dentro del método científico.

¿Qué, cómo y por qué? Cuando se sigue un método científico, inmediatamente después de la observación es frecuente que el observador se haga las preguntas anteriores. En realidad mucha gente, aún sin espíritu de investigación científica y sin adiestramiento especial, llega todavía fácilmente a este tipo de preguntas; qué sucede, cómo sucede y por qué sucede. De hecho este tipo de preguntas lo hacen con mucha frecuencia los niños y también con mucha frecuencia si los padres o los adultos que oyen la pregunta tratan de contestarla sinceramente y no con evasivas, se dan cuenta que ellos mismos no conocen la respuesta. En todo caso, la respuesta a las preguntas de qué y cómo es siempre mucho más fácil de obtener que la respuesta a las preguntas de por qué. Esto último es cierto, aún en el caso de la ciencia, pues es bastante más fácil seguir un fenómeno para decir qué y cómo sucede que determinar por qué sucede.

De cualquier manera, tanto el adulto lego como el niño frecuentemente se conforman o se tienen que conformar con respuestas tan poco convincentes como decir que un niño llega al mundo traído por la cigüeña o el aceptar que "a la milpa le cayó cogollero" porque la vecina decidió embrujar al dueño de ella.

El científico y la ciencia no pueden conformarse con respuestas de esta naturaleza. Después que han formulado sus preguntas buscan una respuesta lógica que debe estar basada en la observación anterior y en la información relacionada con otros fenómenos que también han sido analizados por el método científico. Este tipo de respuestas lógicas y fundamentales en los principios científicos es lo que se llama:

La hipótesis. La formulación de una hipótesis como respuesta a cualquiera de las preguntas anteriores se trata de hacer ordinariamente siguiendo algo de lógica y apoyándose en los conocimientos científicos anteriores, por considerar que si está de acuerdo con ellos puede conducir más rápidamente a resultados comprobables. Pero se conocen casos en los que la intuición, un presentimiento, o hasta un sueño, con apariencia de ilógicos han servido como punto de partida para resolver un problema cuya solución no se había logrado encontrar de ninguna otra manera. Esto quiere decir que los presentimientos y las ideas aparentemente descabelladas sí son aceptables en el método científico, pero solamente en la categoría de hipótesis

y aún en esta categoría, antes de manifestarlas públicamente, es conveniente someterlas a una cierta comprobación experimental.

Debido a esta necesidad de comprobación experimental la concepción de una hipótesis debe ir acompañada de ideas relacionadas con la forma en que podría comprobarse la hipótesis misma.

La experimentación. Es probablemente el paso más firme del método científico. La observación, las preguntas y la hipótesis pueden obtenerse por simple uso de la imaginación. La experimentación requiere comprobar que siempre que se presenten las mismas condiciones el fenómeno se efectuará de la misma manera y más aún, se requiere de observaciones y tratamientos "testigo", es decir, contar dentro de cada repetición con un caso en que las condiciones del fenómeno son diferentes para comprobar que también cuando las condiciones no son las mismas el fenómeno tampoco se presenta de la misma manera.

En todo caso, la experimentación puede conducir a comprobar que un fenómeno se presenta siempre de la misma manera bajo las mismas condiciones o a limitarlo cuando algunas de las condiciones empiezan a variar de manera ingobernable.

Para determinar si una hipótesis es cierta o no y sobre todo para saber si se puede generalizar, el diseño del experimento es sumamente importante. Más aún, aunque una conclusión sea momentáneamente negativa o positiva siempre queda la posibilidad de que esa conclusión se haya alcanzado mediante un diseño impropio. Por ejemplo, hace aproximadamente unos cincuenta años se había llegado a la conclusión de que la selección masal no era efectiva para lograr aumentos en la producción de grano de maíz y desde ese punto de vista, el método se había dejado de usar. Posteriormente, se ha comprobado que el método de selección masal usado antiguamente era impropio, pues dentro de él se podrían seleccionar plantas cuya producción había aumentado porque habían quedado aisladas con respecto a otras plantas, es decir, tenían más espacio, más nutrimentos y más luz que las demás plantas o bien estaban en un área de terreno más fértil. Se aplicó entonces otro diseño experimental y se ha podido demostrar que, en efecto, la forma de seleccionar tomando en cuenta estas variables individuales permite hacer que la selección masal sea efectiva.

Esto significa que aún las conclusiones obtenidas mediante el método científico sólo debe tomarse como ciertas momentáneamente y no como una verdad absoluta.

Al hacer un diseño que tiende a comprobar una hipótesis, debe también tenerse cuidado de no caer en un círculo vicioso. Por ejemplo, entre los ecólogos es frecuente llegar a la conclusión de que una formación vegetal corresponde a un clima determinado y por su parte los climatólogos concluyen con frecuencia que el clima debe ser de tal o cual tipo porque la vegetación existente así lo indica. Ya que en lo que se refiere a clima y formaciones vegetales es sumamente difícil hacer experimentación durante la vida de un hombre, las observaciones de estos dos tipos de científicos parecen bastante razonables, sobre todo si cada una se toma por separado; pero si se toman las dos simultáneamente la pregunta se acerca a la categoría de "¿qué fue primero, el huevo o la gallina?". La comprobación de un problema de este tipo sólo puede ser parcial, tendrá que basarse en observaciones repetidas de las que pueda concluirse que siempre que se presentan las mismas condiciones de clima, se presenta también el mismo tipo de vegetación, tendrán que tomarse en cuenta factores dinámicos y limitaciones relacionadas con la presencia o ausencia de las especies.

Propósitos de la ciencia. La ciencia tal como la conocemos actualmente parte en su origen de algo así como la magia y está por ello cercanamente emparentada con la religión. Tanto la religión como la ciencia han tenido como fines fundamentales estudiar los fenómenos naturales y tratar de aprovecharlos de la manera más eficiente en beneficio del hombre. Quizás por eso mismo se distinguen cada vez más la ciencia de la religión, pues bien podría decirse que la ciencia se ocupa de los fenómenos naturales comprobables mediante los sentidos y los instrumentos del hombre, mientras que la religión se ocupa de los conceptos ideales, fundamentalmente de la mente y que no han podido comprobarse de manera material.

Aunque la ciencia tenga como objetivo principal el beneficio del hombre, ésta no es una característica que va forzosamente unida a los descubrimientos y estudios científicos. En última instancia, es siempre el hombre quien decide si lo que él ha logrado como progreso de la ciencia ha de ser beneficioso para el hombre o por el contrario ha de destruirlo. El científico

El científico por sí mismo no determina si puede tampoco limitar la forma en que se usen sus descubrimientos. Quizás el ejemplo actual más notable está relacionado con el descubrimiento de la energía atómica, que aprovechada para fines pacíficos puede representar una fuente de energía extraordinaria que definitivamente facilitaría la vida del hombre, permitiéndole ocuparse más de la mente, el arte, etc., en cambio si se la utiliza para fines bélicos, tiene un poder destructor que puede acabar con el mundo entero.

El factor más importante en la aplicación del método científico y más aún en el uso que se da a los resultados obtenidos por la ciencia es definitivamente el hombre (el ser humano).

Uno de los errores más frecuentes al intentar la aplicación del método científico es la tendencia a "acomodar" los factores y las observaciones de acuerdo a un patrón preconcebido. Tal sistema puede conducir a obtener el resultado que uno quiera y un informe "científico" basado en esta manera de trabajar es equivalente a una novela; allí puede suceder "cualquier cosa".

Al tratar de aplicar el método científico, es indudable que se necesita un cierto equipo mínimo para poder hacer observaciones y medidas y más para establecer experimentos. Pero el laboratorio más complejo del mundo es perfectamente inútil si los hombres que deben usarlo no saben aprovechar el equipo. En la historia se encuentran ejemplos de hombre que, con medios muy escasos, han hecho grandes contribuciones a la ciencia y a la humanidad, porque su falta de medios materiales fue sustituida con buena voluntad, perseverancia, inteligencia, etc. Los medios materiales son mucho más fáciles de sustituir que el hombre y su calidad humana, después de todo los instrumentos de trabajo han sido ideados y construidos por el hombre, precisamente para facilitar su trabajo y aumentar su propia capacidad.

Modernamente y debido tanto a las disponibilidades de instrumentos científicos como a la amplitud en el desarrollo de las ciencias, es muy raro que un individuo logre obtener resultados trabajando aisladamente.

El trabajo de grupo y la cooperación entre científicos de diferente preparación es indispensable para lograr un éxito máximo. En el caso de los casos el científico debe contar, por lo menos, con la información disponible a través de la literatura científica mundial; de no hacerlo así, corre el riesgo de invertir grandes esfuerzos para llegar a descubrir el continente Americano en 1992.

La aplicación del método científico

El propósito inmediato del pensamiento científico es formular predicciones correctas sobre sucesos de la naturaleza. El científico entiende cuando conoce la causa de un fenómeno y, por tanto, puede predecir el acontecimiento de ese fenómeno.

Investigar, entonces, es buscar el conocimiento de las causas. La investigación científica, sin embargo, tiene una meta más avanzada: tiende al conocimiento de las causas de un fenómeno para poder predecirlo pero, en último término, para que esas predicciones ayuden a la supervivencia humana. Paradójicamente, los grandes avances científicos se han realizado en gran parte bajo la presión de las guerras, lo cual prueba, sin embargo, que el instinto de conservación del hombre que ve amenazada su supervivencia le impulsa a realizar obras que requieren redoblado esfuerzo.

Pensar científicamente es pensar con un propósito; esto es, pensar ordenadamente y en forma activa. El científico piensa en un problema y lo "ataca", es decir, trata de resolverlo. Al tratar de resolverlo, pasa por una serie de etapas que, en conjunto, constituyen el proceso de la investigación científica o como dice Peterson al enunciar el problema se abre una "vía" o avenida para el pensamiento, avenida que consiste en un punto de partida (el problema) y procede hacia una meta (la solución).

Pero, ¿qué hay entre ese punto de partida y la meta? Dice Henry Huxley que el "método de la investigación científica no es sino la expresión de la manera en que necesariamente opera la mente humana". El método científico, por tanto, es una formalización del proceso de aprendizaje por experiencia, y en ese sentido los animales y hasta ciertas máquinas como los computadores electrónicos (erróneamente llamados "cerebros mecánicos") utilizan el método científico porque almacenan información en su "memoria" de acuerdo a un sistema y proporcionan respuestas en consonancia con esa "experiencia" adquirida por medio de las tarjetas u otro sistema.

Hemos dicho que nuestro punto de partida es la enunciación de un problema. El siguiente paso, dentro de la versión usual del método científico es la búsqueda de la literatura que podría contribuir a arrojar luz sobre el problema. Luego viene nuestra propia contribución investigadora para

poder tratar de probar una hipótesis que hemos adelantado para poder trabajar, y el cuarto paso es el informe de nuestro éxito o fracaso al tratar de probar la hipótesis. De estos cuatro pasos, solamente el primero no involucra comunicación en alguna de sus formas porque el enunciado del problema puede ser algo subjetivo y estrictamente personal.

Después de esta sencilla enunciación del proceso de la investigación de acuerdo al método científico, elaboramos un poco más sobre sus bases lógicas. Si bien es cierto que la manera "en que necesariamente opera la mente humana" es el simple proceso de aprendizaje por experiencia, el científico no sigue este proceso de manera casual y sin percatarse mayormente de su actividad mental como la hace el común de la gente. El científico racionaliza este proceso a tal punto que no pasa de una etapa a otra sino de manera absolutamente consciente, comprobando sus raciocinios y cuidándose de no hacer consideraciones sobre bases poco firmes. El método de la investigación científica es un proceso estrictamente controlado que empieza con el enunciado de un problema, pasa por la observación y experimentación y termina con generalizaciones.

El problema, como decíamos anteriormente, puede ser enunciado en la mente del investigador. El proceso se complica una vez que sale de la mente para entrar en la etapa de observación y experimentación porque en el contacto que el hombre tiene con el mundo físico se introducen factores de error.

Para su comunicación con el mundo exterior el hombre posee cinco vías, sus cinco sentidos. La información llega al cerebro por una o varias de estas vías y allí se racionaliza, se transforma y produce una imagen en la mente. La observación en sí es objetiva, pero la imagen que se forma en el cerebro, o sea el modelo de la situación que uno ha observado, es subjetivo y puede estar equivocado. El proceso mental solamente permite al científico acercarse a la realidad de ese algo que investiga, pero nunca llegar a la realidad absoluta que implicaría una percepción directa, sin intermedios.

Ante esta situación de impotencia para percibir la realidad absoluta, el hombre postula modelos de los fenómenos naturales, de acuerdo a las informaciones que recibe por medio de sus sentidos. Con qué objeto postula estos modelos? Para poder predecir el comportamiento futuro de esos fenó-

menos y así "entenderlos" en sentido científico.

Pero la formulación de postulados es un acto creador. Se hace a priori, y por tanto no puede estar sujeta a método. Quiere decir esto que la base del método científico se ha venido al suelo? De ninguna manera. El método científico se aplica para juzgar la validez de un modelo, o sea el hecho de que corresponda a la realidad del fenómeno investigador (hasta donde podemos saber los requisitos que esa realidad relativa que conocemos impone).

De manera general, los pasos del método científico son tres:

1. Postular un modelo basado en observaciones o medidas.
2. Confrontar las predicciones basadas en este modelo con observaciones experimentales y medidas hechas a posteriori.
3. Adaptar o reemplazar el modelo de acuerdo con la información obtenida por medio de las observaciones y medidas hechas a posteriori.

El patrón enunciado puede repetirse tantas veces cuantas sea necesario y en realidad ésta es la gran cualidad del método científico: la de dejar siempre abierta la puerta para modificaciones de la teoría hechas a la luz de nuevos descubrimientos.

En dónde encaja la Estadística dentro del método de la investigación científica? En las ciencias biológicas, y con mayor razón en las sociales, no podemos tener certeza absoluta de un fenómeno. Inclusive, es perfectamente justificada la duda metódica del científico, ya que dentro de las ciencias antes mencionadas nunca podremos tener la certeza de la aritmética.

En aritmética podemos decir con plena justificación y sin ningún recelo que dos más dos son cuatro. En Genética, por ejemplo, decimos que en el 95 por ciento de los casos estudiados se observó que el carácter rugoso de las alverjas daba una segregación 3 a 1, por lo cual se puede inferir que se trata de un carácter simple mendeliano. Esta no es absoluta certeza; sin embargo, la Estadística nos ayuda a acercarnos a la verdad, o mejor dicho, nos proporciona una medida de cuán cerca de la verdad nos encontramos, basándose en la ley de las probabilidades.

O hablando de acuerdo a los términos lógicos que hemos introducido, el modelo que nosotros elaboramos para explicar el fenómeno de que algunas alverjas sean rugosas y otras lisas es el postulado por Mendel. Cualquier prueba estadística que nosotros apliquemos a los datos obtenidos en nuestro experimento para ver si nuestra hipótesis de que estos caracteres se rigen

de acuerdo a lo esperado para un carácter simple mendeliano, nos está ayudando a medir cuán cerca estamos de que nuestra hipótesis sea "verdadera" o sea que encaje en el modelo postulado por Mendel.

Arbitrariamente se han puesto "límites de confianza" para medir esta "cercanía a la verdad", y así decimos que nuestros datos son "significativos al 5% o solamente "significativos"; o decimos que son "significativos al 1% o "altamente significativos". Con esto queremos decir que solamente en un 5 por ciento o en un 1 por ciento de los casos en que el fenómeno estudiado tenga lugar, su acaecimiento se deberá a otras causas que no sean nuestras hipótesis. Arbitrariamente, se ha decidido que en cualquiera de estos dos casos, 5% o 1%, es ya suficientemente seguro (para las ciencias biológicas) que nuestra hipótesis sea aceptada como verdadera.

En resumen, al hacer una investigación buscamos la verdad pero, como por limitaciones inherentes a la naturaleza humana no podemos llegar a la verdad absoluta de un fenómeno, tenemos que valernos de un método para acercarnos a la verdad. Por medio de este método postulamos un modelo de un fenómeno basándonos en ciertas observaciones o medidas; confrontamos las predicciones hechas a base de este modelo con observaciones experimentales y medidas hechas a posteriori, para lo cual, la Estadística nos ayuda a saber si nuestros datos apoyan la validez de nuestro modelo postulado para explicar el fenómeno; y por último, adaptamos o reemplazamos el modelo de acuerdo con la información que nos han proporcionado nuestros datos experimentales valorados estadísticamente.

RECOLECCION Y ORGANIZACION DEL MATERIAL
EN LA PREPARACION DE MANUSCRITOS

Adalberto Gorbitz

Escribir un informe o artículo científico es la fase final de la labor del escritor técnico. Una proporción mayor del tiempo es empleada en la recolección y organización de la información necesaria para escribir.

En cualquier organización de especialistas, la contribución de cada persona es valiosa sólo cuando los resultados de su trabajo son comunicados y hechos comprensibles a otros. Efectuar esta comunicación sistemáticamente requiere la preparación eficiente de escritos exactos, claros y legibles.

Escribir un informe o artículo en el que cada palabra, cifra, idea e ilustración establezca la aceptabilidad de la solución y la corrección de las conclusiones y recomendaciones, requiere un programa bien planeado para la recolección de la información pertinente.

La forma de conseguir esta información es de gran importancia para el escritor pues muy pocos trabajos son tan simples que el autor puede realizarlos simplemente con la información que únicamente él posee. Un escrito rara vez puede ser preparado sin consultar y consolidar la información procedente de un número de fuentes. Muchos informes técnicos representan el resultado de investigaciones propias, pero aún en estos casos ocurren afirmaciones y cifras que son a menudo tomadas de otras fuentes.

La información recolectada debe ser analizada para su presentación en el escrito técnico o informe. Los datos y hechos recogidos deben ser ordenados, clasificados, combinados y seleccionados. El autor debe preparar entonces un esquema de su escrito. Probablemente necesite revisarlo conforme el trabajo sea escrito, pero es invaluable como guía y como control para darse cuenta de que no se omite nada importante. Partiendo de este esquema el autor puede proceder a establecer las principales divisiones de su escrito.

Lo que sigue son algunas sugerencias sobre esta labor preliminar.

RECOLECCION DEL MATERIAL

El tema sobre el que trata un escrito científico se desarrolla generalmente del propio trabajo del autor. Este tiene ya un fondo de conocimientos especiales sobre el que se basará su escrito. Sin embargo, a menudo necesitará hacer investigaciones adicionales, o recoger más información. Debe descubrir lo que ha sido publicado sobre el tema; llenar los vacíos en su conocimiento; verificar sus resultados con los otros; conocer cómo se relaciona su trabajo con el de otros.

Las fuentes principales de este tipo de información para los técnicos son la biblioteca, el laboratorio, el campo y la comunicación personal.

Biblioteca

El primero paso al trabajar en una materia consiste en revisar la literatura sobre ella, esto es, encontrar lo que se ha escrito sobre el asunto.

Obras de referencia

Las obras de referencia son las que se consultan solamente cuando se quiere obtener alguna información específica, un dato cualquiera o una orientación general sobre un tema. La mayoría de las bibliotecas tienen estas obras reunidas en una sección aparte con libre acceso a los lectores, en la que los libros están marcados con una R. Hay varias clases de obras de referencias entre las que se encuentran:

Enciclopedias. Las enciclopedias contienen información ordenada sobre todas las ciencias y artes, y tienen generalmente un arreglo alfabético por materias. Las hay generales como la Encyclopaedia Britannica y las hay de materia como las enciclopedias agrícolas u hortícolas.

Diccionarios. Los diccionarios pueden ser puramente etimológicos, generales o enciclopédicos. Los hay de un idioma, bilingües o de materia, como el Diccionario de Botánica de Font. Quer.

Manuales biográficos. Los manuales biográficos contienen los datos

vitales de personas importantes. Los hay generales, como el Who's Who, especiales y regionales.

Anuarios. Los anuarios son de especial interés porque son contemporáneos a los hechos que documentan y reflejan las opiniones recientes sobre la materia que tratan. Ejemplos: Yearbooks del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Atlas y diccionarios geográficos. Los atlas y diccionarios geográficos contienen datos como superficie, vegetación, población, agricultura, etc.

Directorios y guías. Los directorios y guías contienen información sobre instituciones, asociaciones, sociedades, etc. de un país o región.

Almanaques y manuales estadísticos. Los almanaques y manuales estadísticos contienen datos muy concisos, usualmente en forma tabular.

Publicaciones bibliográficas. Las publicaciones bibliográficas contienen listas por autor, materia, o ambos, de todos los libros o artículos que han aparecido en determinado período. Las hay en forma de libros o de revistas. Ejemplos: Agricultural Index; Bibliography of Agriculture; Index Veterinarius; Botanisches Zentralblatt. Una forma especial es la publicación de las tablas de contenido de las revistas: Current Contents; Indice Bibliográfico (México). Otra forma más reciente es la ordenación de las citas que se hacen a artículos y autores después de su publicación. Science Citation Index.

Publicaciones de compendios. Para saber exactamente lo que dicen los artículos enumerados en las bibliografías, sin tener que leer cada artículo en su totalidad, el técnico puede recurrir a una revista de compendios. Estas revistas resumen los métodos usados y las conclusiones alcanzadas por los autores de los artículos. En estas revistas, cada artículo es resumido individualmente, con poca o ninguna referencia a otra literatura y sin comentario editorial. Ejemplos: Biological Abstracts; Field Crop Abstracts; Herbage Abstracts; Horticultural Abstracts; Plant Breeding Abstracts; Chemical

Abstracts; Review of Applied Entomology; Review of Applied-Micology; World Agricultural Economics and Rural Sociology Abstracts (WAERSA); Bulletin Signalétique.

Revisiones de literatura. Las revisiones de literatura son artículos en los que los autores hacen una evaluación crítica de la literatura que ha aparecido durante un período determinado sobre una materia específica. En ellos, especialistas de nota dan indicaciones sobre la importancia de los artículos individuales. Economizan tiempo para ver cuáles artículos vale la pena leerlos a fondo. En esta clase están: a) los Anuarios, tales como los Annual Reviews (Physiology, Biochemistry, etc.); b) las publicaciones sobre avances recientes, que cubren períodos más largos o son más exhaustivas; generalmente acumulan la información que se encuentra en los anuarios; como ejemplos tenemos Advances in Agronomy, Advances in Genetics, Advances in Food Research; y c) las revisiones de literatura propiamente dichas, que resumen el conocimiento en su campo particular desde el comienzo de cualquier trabajo en esa materia hasta la fecha de publicación. Ejemplos: Botanical Review, Chemical Reviews, Biological Reviews.

Libros

El escritor debe saber qué libros existen sobre la materia que estudia. Estos libros, distintos a los mencionados como obras de referencias, son los textos, tratados, libros especializados, etc. Para encontrarlos se buscan primero en el catálogo de fichas de la biblioteca, donde cada libro está indicado por los autores, títulos y datos bibliográficos. Las tarjetas están generalmente ordenadas por autores, por títulos y por materias, lo que significa por lo menos tres fichas por libro. El estudiante y el escritor deben estar familiarizados con el sistema de clasificación usado en la biblioteca a la que acuden. También se pueden buscar en los catálogos, tales como el Cummulative Book Index y Libros en Venta, en que hay listas de todos los libros publicados en un período dado.

Publicaciones periódicas

En redacción técnica es muy importante el estar al día. Por eso, las publicaciones periódicas son las fuentes de información más provechosas

para el investigador, pues contienen los hallazgos más recientes de la ciencia. Las publicaciones periódicas incluyen no sólo las revistas, sino también los boletines, circulares, anales de instituciones científicas, y otras publicaciones emitidas a intervalos regulares.

Folletos

Cuando publicaciones como boletines y circulares no aparecen a intervalos regulares se llaman folletos. Proviene generalmente de ministerios de agricultura, estaciones experimentales, centros de investigación y departamentos de extensión. La mayoría de los folletos pertenecen a series numeradas pero se publican también sueltos.

Otras fuentes

Otras fuentes de información son: Reimpresos o separatas; fotocopias; micropelículas; y documentos. Este último tipo, documentos, abarca una diversidad de fuentes de información, contenida en informes parciales, proyectos, informes de viaje, informes de conferencias, informes de reuniones de la institución y documentos de trabajo, todos los cuales por su corta circulación no son reproducidos en imprenta u otros medios que les den carácter de permanencia, o no van a las listas regulares de distribución que garanticen una mayor divulgación.

Anotaciones

Durante el estudio preliminar de la materia es aconsejable registrar en el papel todas las ideas y datos que parezcan ser dignos de tomarse en cuenta. Esto se aplica tanto a las lecturas en la biblioteca como a las observaciones en el campo y laboratorio, y aún a ideas sueltas que tiene el autor. Para esto se pueden usar libretas, portafolios de hojas sueltas y tarjetas.

Notas bibliográficas

Los datos bibliográficos se pueden anotar junto con los apuntes o compendios cuando se revisa la literatura. A veces se anotan primero sólo los datos bibliográficos tomados de las fuentes respectivas. Es más conveniente hacer una tarjeta para cada libro o artículo que se planea ver y

usar. Se escribe el nombre del autor, título del trabajo, los datos de publicación, y el número de catálogo de la biblioteca. Las tarjetas más usadas son de tamaños 3 por 5 pulgadas y 5 por 8 pulgadas.

Hay tarjetas perforadas en el margen; las perforaciones facilitan la ordenación y recuperación de tarjetas individuales.

Apuntes

El laboratorio y el campo, por supuesto proveen la sustancia de la investigación. Laboratorio en este caso es una situación en la que los experimentos pueden ser llevados a cabo en condiciones controladas. Puede ser un laboratorio científico, una estación experimental, o un campo de prueba. Campo se podría definir como una situación en la cual los procesos se llevan a cabo, pero en condiciones en que no es posible establecer control.

Los apuntes de observaciones es aconsejable hacerlos en libros o libretas de notas de hojas sueltas, generalmente de 11 por 8 1/2 pulgadas. Algunos autores prefieren el uso de tarjetas, lo que es aconsejable para revisiones de literatura. Después de que se ha acumulado un número de notas, se ordenan y se organizan de acuerdo con los tópicos del esquema de trabajo del autor. Se ponen las notas en una secuencia lógica dentro de cada grupo. De esta manera es posible coger cada nota fácilmente cuando se está escribiendo el borrador del escrito. Según las circunstancias se puede cambiar el orden de las notas. Por esto es importante limitar una nota a un sólo punto. Se debe tratar de resumir lo que uno lee escribiendo en sus propias palabras. Cuando se copian las palabras exactas de la fuente, se debe asegurar el ponerlas entre comillas para no confundirlas con las propias palabras. La labor de anotaciones se facilita si se tiene un esquema provisional con encabezamientos apropiados (véase más adelante).

Documentación

La cita de las fuentes es un instrumento usado por los científicos para fortalecer su exposición. Las ideas que se han tomado, los resultados previos que se han adoptado, deben ser reconocidos. Hay muchos estilos de hacer las citas y su estudio se hará aparte en este curso. Básicamente, se deben tener en cuenta dos principios: 1) una cita aceptable debe dar

el autor, el título, y los datos de publicación (lugar, nombre de la revista, casa editora del libro, fecha, número de páginas) con suficientes detalles como para permitir al lector localizar la fuente a partir de la información suministrada; 2) se debe seguir uniformemente cualquier estilo de citas que se escoja.

Para los cursos de Redacción Técnica usamos las normas oficiales de referencias bibliográficas, las que se pueden solicitar a la Biblioteca de este Instituto.

Comunicación personal

La comunicación personal es un proceso para recoger información de gente mas bien que de materiales impresos. Los principales casos son la entrevista, la carta personal y el cuestionario.

Entrevista

El primer requisito de una entrevista es conseguir la cooperación del entrevistado. Este tiene el derecho de saber quien es usted, el por qué se quiere la información, y cómo se piensa usarla. Es mejor concertar previamente una cita. Hay que preparar por adelantado una lista de preguntas y tomar notas breves de las respuestas sin aminorar el flujo de la conversación. Hay que ser cortés con el entrevistado y agradecerle el favor concedido.

La información recibida debe ser acreditada cuando se utiliza en un escrito. Esto puede ser hecho en el cuerpo del texto o en una nota de pie: "Comunicación personal de J. B. Shaw, University of Michigan, 19 de agosto de 1963". No es aconsejable poner las comunicaciones personales en la "Literatura Citada" al final del escrito. El lector no puede verificar esta cita en la biblioteca que utiliza.

Carta personal

Una carta personal puede servir el mismo propósito que una entrevista, excepto que falta el contacto directo cara a cara. Rigen los mismos consejos que para la entrevista, teniendo en cuenta que es menos fácil conseguir una respuesta por carta que mediante una entrevista.

Cuestionario

Otro medio de conseguir información de personas es el cuestionario, una herramienta que comparte algunas características de la entrevista o la carta personal, pero que es menos personal, menos adaptada al entrevistado, por ser destinada a obtener información de un número de individuos.

Un cuestionario eficaz es uno que puede ser contestado con el mínimo de esfuerzo, que rinda la información deseada, y que dé resultados fáciles de tabular e interpretar.

Hay técnicas especiales para emplear cuestionarios, que van desde la selección de la muestra, la confección del cuestionario, la prueba preliminar el cuestionario, y la interpretación de los datos. Es aconsejable informar a los recipientes sobre los propósitos y utilidad del cuestionario; hacer las preguntas simples y claras y que requieran respuestas sobre hechos y no opiniones; evitar cuestionarios largos; y disponer las materias en orden lógico y comprensible.

ORGANIZACION DEL MATERIAL

La escritura eficaz requiere un planeamiento cuidadoso. No es suficiente recoger el material y desplegarlo ante el lector; la manera como se organizan y ordenan los datos es casi tan vital en la comunicación como la transmisión de los hechos.

El escritor técnico trabaja dentro de un molde rígido. Debe escoger sus materiales y ordenarlos claramente en su mente de acuerdo con algún método lógico de organización. Lo que sigue son algunos principios de organización.

Enumeración

La enumeración es la forma más simple de ordenar la información. Consiste en especificar una serie de elementos que se presentan al lector. Las series pueden variar desde tres elementos de una palabra hasta enumeraciones complejas, en las que cada elemento requiere un párrafo separado. A veces se abusa de las series complejas y se las construye pobremente. Si parece necesaria una serie compleja, se puede tratar de evitarla cambiando la fraseología para convertirla en una descripción. Esto se puede conseguir mediante la separación en oraciones, en orden apropiado, con el uso

de palabras indicativas tales como entonces, cuando, después y finalmente.

En una serie, simple o compleja, construida apropiadamente, cada elemento puede ser leído separadamente en la oración sin pérdida de significado; esto es, los elementos están contruidos en paralelo. Por ejemplo, la oración "La mezcla fue calentada, sacudida, centrifugada, y el fluido supernadante congelado" no está propiamente construida, pues el último elemento no puede ser leído como parte de la serie. Los primeros tres elementos hacen una serie, pero el último debe convertirse en una cláusula coordinada con un verbo: "La mezcla fue calentada, sacudida y centrifugada; el fluido supernadante fue congelado".

Ejemplos:

No paralela: El técnico debe aprender el uso, cuidado y como reparar el equipo.

Paralela : El técnico debe aprender el uso, cuidado y reparación del equipo.

No paralela: El aparato es simple, barato y repararlo es fácil.

Paralela : El aparato es simple, barato y fácil de reparar.

El paralelismo es importante y es algo que hay que tener en cuenta también en la clasificación y en el esquema, como se verá más adelante.

la puntuación de las series ayuda a la claridad de su presentación.

Series simples

Para las series simples se utilizan comas.

"La mezcla fue calentada, sacudida y centrifugada".

"La mezcla fue calentada a 40° C, sacudida a 30 ciclos por segundo, y centrifugada a 18.000 x g."

Series complejas

Las series complejas, en las que los elementos individuales son largos y pueden contener su propia puntuación, se separan con punto y coma.

"La mezcla fue calentada a 40° C por 10 minutos para inactivar X, el que se encuentra presente frecuentemente; sacudida a 30 ciclos por segundo; y centrifugada a 18.000 x g."

"La mezcla fue calentada, sacudida y centrifugada; la munición fue eliminada; y el fluido supernatante fue congelado rápidamente y almacenado por tres días a -10°C ".

Si se requieren series todavía más complejas y combinaciones de subseries, se enumera cada elemento de la serie principal con un numeral romano pequeño entre paréntesis, (i), (ii), (iii), se separan las partes de la serie principal con punto y coma, y se usan comas para las subseries. Si es necesario, se va más lejos y se hacen una o más oraciones de partes de la serie principal.

En series extremadamente complejas, puede ser necesario una enumeración en párrafos. Se comienza en este caso cada párrafo con un número arábigo, con un paréntesis simple, cerrando el número, 1), 2).

Clasificación

La clasificación es una de las técnicas fundamentales por las que la mente humana trata de comprender el mundo que la rodea. En su forma más imple, es el agrupamiento de igual con igual, el ordenamiento de cosas de acuerdo con ciertas cualidades y características comunes. para un agrupamiento lógico debe haber una base de clasificación, o principio unificador, claramente definidos. Puede haber varias posibilidades lógicas para escoger como base.

El principio que el escritor escoge como base de clasificación depende del propósito que él tenga; esto es, del aspecto de su tema que quiere destacar. Aquí hay tres exposiciones que muestran cómo el mismo tópico general puede ser visto de varias maneras, de acuerdo con el interés especial del escritor.

1. Teniendo en cuenta los medios usados para obtener la tracción, los tractores pueden clasificarse en dos grupos: 1) tractores de rueda; y 2) tractores de oruga.
2. Los tractores pueden ser clasificados sobre la base del número de cilindros del motor: 1) motor de dos cilindros; 2) motor de cuatro cilindros; y 3) motor de seis cilindros.
3. Los tractores pueden ser clasificados por el largo de la cadena de carbono en el combustible que emplean: 1) tractores a butano,

3. Los tractores pueden ser clasificados por el largo de la cadena de carbono en el combustible que emplean: 1) tractores a butano, que usan un combustible que contiene una cadena de cuatro carbonos; 2) tractores diesel, que usan un combustible que contiene una cadena de 15 a 18 carbonos; 3) tractores a gasolina, que usan un combustible que contiene cadenas largas o ramificadas de carbono.

La función (propósito, uso) y la estructura (materiales, partes, métodos de construcción, grado de complejidad, etc.) son las bases más comunes de clasificación en redacción técnica. Los ejemplos anotados son todos de clasificación estructural. Cada uno tiene también una base lógica de clasificación. Así, los tractores de butano, diesel y de gasolina. Pero agrupar tractores de rueda, tractores de cuatro cilindros y tractores diesel, es ilógico; tal ordenamiento tiene varias bases de clasificación; no hay principio unificador.

Narración

La narración es una relación paso a paso de eventos relacionados hecha en el orden en el que ocurrieron. Es cronológica; una cosa sigue a la otra en el tiempo. La sección "procedimiento" de un experimento de laboratorio es una narración de proceso. Un relato de un proyecto de construcción también se puede clasificar como narración.

Las direcciones son también narraciones, como por ejemplo, las instrucciones para usar una máquina. la progresión paso a paso puede ser interrumpida en puntos importantes para dar explicaciones sobre el procedimiento. Esta es una buena práctica de enseñanza.

Al ordenar los materiales para una narración, es importante recordar que se debe cubrir cada paso clara y completamente antes de considerar el próximo. Cada parte debe encajar exactamente en su sitio apropiado para un relato acumulativo, y nada esencial debe ser omitido.

Análisis de causas

Gran parte de la investigación científica y técnica trata de encontrar la causa de alguna condición o evento. Un evento es, por supuesto, causado por algo que lo precedió en el tiempo. Pero no es necesariamente verdadero, que porque un evento o condición precedió a otro, que el primero es

la causa del segundo. Al analizar causas y resultados es importante tener en cuenta la distinción entre secuencia y causalidad.

Para determinar la causa de una condición o evento, es necesario formular hipótesis de trabajo de causalidad, a partir de hechos sugestivos (indicios), y entonces probar cada hipótesis ordenando y evaluando la evidencia que la elimina o la verifica. La forma ideal de hacer esto es experimentalmente, en un laboratorio u otra situación controlada, de tal manera que cada factor sospechoso pueda ser aislado para someterlo a prueba. Esta es una labor del experimentador y del investigador, pero el informe escrito refleja generalmente las etapas de la investigación.

La cuestión del significado de la causalidad ha ocupado durante siglos a estudiosos de lógica, a filósofos y a científicos. No se puede presumir de contestarla en una clase de redacción técnica en forma completa. Anotamos aquí algunas sugerencias.

Cuando decimos que A causa B, queremos decir que cuando A ocurre, B ocurre, y cuando A no ocurre, B no ocurre. En estas condiciones, no decimos todavía que A causa B, a menos que estemos satisfechos, que:

1. Hay realmente una conexión causal.
2. No hemos confundido la causa por el efecto.
3. Un tercer factor no ha producido a A y a B.

Al escribir, se debe tener cuidado en el uso del término "causalidad". Siempre hay que estar alerta con las palabras "causal", "porque". Indican una relación compleja entre eventos y observaciones. Hay que tener responsabilidad al usar estos términos.

Esquema

Para que la escritura técnica sea eficaz, el material debe ser bien organizado. La forma ordenada y eficiente de planear la organización del material es hacer un esquema. Un esquema es para el escritor lo que el plano es para el constructor. Fundamentalmente, al hacer un esquema se está planeando de antemano el trabajo de escribir, tal como se planea cualquier otro trabajo.

Por supuesto, un esquema puede ser usado para otros propósitos que los de servir de plan para los objetivos del escritor. Puede ser sometido

a una persona para que decida si el plan es bueno o puede ser usado como una fuente de los encabezamientos en el artículo final.

Para que un esquema funcione eficazmente debe cumplir los siguientes requisitos:

1. Debe cubrir la materia después de que el escritor haya fijado cuidadosamente su propósito.
2. Debe ser diseñado para acomodar los datos e ideas específicas que se quieran incluir en el escrito.
3. Debe dar un sentido de continuidad, de unidad orgánica, antes que ser simplemente una colección de encabezamientos relacionados con la misma materia.
4. Debe conducir a un escrito que cumpla su función particular en la mejor forma posible, lo que quiere decir que se debe tomar en consideración no sólo la materia y los hechos específicos, sino también los lectores a los que se está dirigiendo el autor y el propósito con el que se dirige a ellos.

Preparación del esquema

Antes de comenzar a preparar un esquema se debe decidir qué materiales se van a utilizar en el escrito. Esta labor de selección facilita el organizar los datos en forma clara.

hay que tener en cuenta que en muchos trabajos técnicos no se tiene una libertad completa para hacer esquemas. Hay convenciones fijas que hay que seguir. Un informe convencional, por ejemplo, tiene la siguiente estructura: propósito, procedimiento, resultados, y recomendaciones. Los consejos que siguen son generales y pueden servir también para el cuerpo de un informe formal.

1. Anotar provisionalmente una lista de items (tópicos, ideas, detalles) que son centrales a la materia o problema. Se puede después agregar o eliminar material, pero en lo posible las notas deben cubrir la sustancia del escrito.
2. Agrupar entonces los items relacionados bajo encabezamientos más generales. Si es necesario se pueden posponer decisiones finales

en puntos dudosos. Tratar de poner todo el material en no más de cuatro o cinco grupos.

3. Repetir este proceso de agrupamiento para los items dentro de los encabezamientos principales para conseguir las subdivisiones. Subdividir estas mismas si es necesario.
4. Disponer los encabezamientos y subdivisiones en un orden lógico, de acuerdo con una forma convencional de esquema, tal como el siguiente:

```
I. -----  
  A. -----  
    1. -----  
      a. -----  
        (1) -----  
        (2) -----  
      b. -----  
    2. -----  
  B. -----  
II. -----
```

Los principales tópicos se numeran con números romanos; las subdivisiones de primer nivel con mayúsculas; y las del próximo nivel con número arábigos. Si son necesarias más subdivisiones, se usan a, b, c, y (1), (2), (3), conforme se muestra.

5. Examinar el esquema buscando inconsistencias y tópicos omitidos, y hacer las correcciones necesarias.

Lo importante son las notas que cubren el tema y la formación de la lista de puntos principales. Una vez tenidos estos se pueden tener ideas de como ordenar los niveles inferiores.

Este primer intento debe ser revisado para ver si hay errores de organización. Se deben tener en cuenta los siguientes puntos en una revisión.

1. No debe haber un sólo punto principal. Si lo hay, un examen mostrará que este punto cubre la materia entera, por lo que no puede ser una división del material, o bien que algo del material colocado

bajo este punto no corresponde allí, o que no ha sido abarcada toda la materia.

2. No debe haber generalmente más de cuatro o cinco puntos principales. Si un esquema es largo, la longitud debe resultar del uso de más subdivisiones antes que de un mayor número de puntos principales.
3. No debe haber coordinación defectuosa en la relación de los encabezamientos entre sí. Los principales encabezamientos (I, II, III, etc.) deben ser de igual importancia y una relación igual a la materia, y así sucesivamente en los niveles inferiores.
4. No debe descuidarse el paralelismo en la confección del esquema. Las entradas deben expresarse, en lo posible, en la misma forma gramatical. Es deseable emplear tanto un fraseado paralelo como una organización paralela. Los puntos principales deben ser escritos lo más parecido posible, lo mismo que las subdivisiones de rango similar dentro del mismo punto principal.

Defectuoso: I. Métodos de impresión

- A. Tipografía
- B. Impresión por off-set
- C. Alguna impresión es hecha por fotograbado

Paralelo: I. Métodos de impresión

- A. Tipografía
- B. Off-set
- C. Fotograbado

El siguiente ejemplo muestra como se mejoró un esquema por la aplicación del principio del paralelismo:

Falta de desarrollo paralelo:

- I. Construcción hecha de bloques de concreto
 - A. Costo original
 - B. Mantenimiento y reparación
 - C. Aptitudes para el uso planeado

1. Sanidad
 2. Comodidad de los trabajadores
- D. Durabilidad
- II. Construcción hecha de aluminio sobre un marco de acero
- A. Sanidad
 - B. Comodidad de los trabajadores
 - C. Consideraciones económicas
 1. Costo original
 2. Mantenimiento y reparación
 3. Durabilidad

Desarrollo paralelo:

- I. Construcción hecha de bloques de concreto
- A. Aptitudes para el uso planeado
 1. Sanidad
 2. Comodidad de los trabajadores
 - B. Consideraciones económicas
 1. Costo original
 2. Mantenimiento y reparación
 3. Durabilidad
- II. Construcción hecha de aluminio sobre un marco de acero
- A. Aptitudes para el uso planeado
 1. Sanidad
 2. Comodidad de los trabajadores
 - B. Consideraciones económicas
 1. Costo original
 2. Mantenimiento y reparación
 3. Durabilidad

Definición

El escrito científico contiene una alta concentración de términos, conceptos y procesos técnicos. Para hacer su labor correctamente el escritor debe desarrollar su capacidad en definir y describir en forma clara

y ordenada. No sólo se emplea la definición en el caso de términos poco familiares al presunto lector, sino que es necesario en el caso de términos más comunes usados bajo un punto de vista especial. Así, el término suelo, usado por un ingeniero civil, se puede definir como "cualquier material no consolidado que puede ser excavado con un pico y una pala". En este caso, el suelo tiene un significado más amplio que el que tiene para un agricultor o para un geólogo.

Definición formal

Una definición formal completa tiene tres partes:

1. El término. El término es la palabra que se va a definir. El término puede ser limitado, y en parte definido, por palabras, frases o cláusulas modificadoras. Por ejemplo: tubo de radio, represa de tierra, tenencia de la tierra, árboles de hojas caducas, etc.
2. La clase o género. Este es el grupo de cosas o ideas similares a las que pertenece el término. Ejemplo: "El cuadrado (término) es una figura de cuatro lados (género)".
3. La diferencia. La diferencia discrimina entre el término y cualquier otra cosa que incluya el género. Ejemplo: "El microscopio (término) es un instrumento (género) que consiste de una lente o combinación de lentes que aumentan las imágenes de los objetos (diferencia)".

Al formular el género y la diferencia de una definición hay que estar seguro de que distingan esa palabra (el término) de otras. Así es posible definir un caballo (término) como un animal (género) de cuatro patas (diferencia). Pero tal definición sirve poco, porque falla en distinguir al caballo de los otros animales de cuatro patas. Es más útil decir que el caballo es un cuadrúpedo grande, hervívoro con cascos, (término seguido por el género con modificadores que estrechan el campo considerablemente) domesticado desde muy antiguo, y usado para montar y como bestia de tiro (diferencia que lo distingue de la vaca, el cerdo, y muchos otros cuadrúpedos).

El género de una definición debe ser escogido con cuidado. Debe ser

exacto y lo más estrecho posible, para no recargar la diferencia con una excesiva cantidad de información. Hubiese sido mejor, por ejemplo, identificar el microscopio como un instrumento óptico que simplemente como un instrumento, como se hizo en un ejemplo anterior.

Algunas sugerencias. Al escribir definiciones pueden ser útiles las siguientes recomendaciones.

1. Asegurarse que la definición concuerda con el término definido. Esto es, la definición de un verbo debe expresarse como un verbo, la de un sustantivo como un sustantivo, etc.
2. Asegurarse que la definición incluya todo lo que debe ser incluido. Por ejemplo, si una ave fuese definida como un animal de sangre caliente que vuela por el aire, la definición excluiría al avestruz.
3. Asegurarse que una definición excluya todo lo que debe ser excluido. La anterior definición de ave no excluye los murciélagos.
4. No usar por lo general, en una definición formal, cualquier palabra que provenga de la misma raíz que el término que se define. Por ejemplo, no se debe definir fertilidad como la cualidad de ser fértil, pues se está definiendo una palabra en términos de sí mismo.
5. Al definir un término que consiste de más de una palabra, hay que decidir cuál es la palabra que necesita definición. Por ejemplo, si se menciona "árboles de hoja caduca" y se juzga necesaria una definición, hay que recordar que la palabra que hay que definir es "caducas" y no "árboles".
6. Hacer las definiciones positivas. "Un tomate no es una legumbre" no es una definición tan útil como "un tomate es una fruta". Las frases negativas, sin embargo, pueden servir como amplificaciones en una definición expandida.
7. Evitar, por razones de gramática, el uso de expresiones como "es cuando" y "es donde". Por ejemplo, no decir: "Un caballo es cuando un animal tiene cuatro patas"; "un tanque es donde se almacena

el agua". Un caballo no es cuando; es un animal. Un tanque es una estructura.

8. Tratar de evitar un lenguaje con el que no esté familiarizado el lector. Recordar la famosa definición de "red" del Dr. Samuel Johnson como "cualquier cosa reticulada o decusada a distancias iguales con intersticios entre las intersecciones". Sin embargo, en este sentido hay que considerar para qué público se escribe.

La siguiente definición es satisfactoria para una revista médica pero no para el lector corriente "Paperas es un desorden febril, infeccioso, específico, caracterizado por una inflamación no supurativa de la parótida y a veces otras glándulas salivares".

Definición informal

No todas las definiciones necesitan tener las tres partes de la definición formal que se ha descrito aquí. Muchas veces en el curso de una discusión puede ser conveniente introducir una corta explicación para asegurarse que el lector sepa exactamente lo que el autor tiene en mente. En muchos casos, una definición formal completa interrumpiría el flujo de la discusión, mientras que una definición informal puede ser mezclada de tal manera que parezca una parte de la discusión, añadiendo además interés y claridad al escrito.

Sinónimos y antónimos. Una definición informal puede estar limitada a la clase, a la diferencia, sólo a una parte de la última. Puede consistir de no más de una palabra o dos, o puede presentar la apariencia de una cosa, cómo se originó una cosa, para qué se usa, o cuál fue su destino. Pero el punto esencial en una definición informal es que se le está diciendo al lector lo que un término en particular significa en la discusión, en la forma que se está usando en el escrito. Esto es importante con palabras que pueden tener diferentes significados, como "resistencia", "eficiencia", "tolerancia".

Así usando un sinónimo, "integridad" puede definirse rápidamente como "honestidad". De igual manera, usando un antónimo se puede calificar "dinámico" contrastándolo con "inerte", "deflación" y "exotérico" contrastándolos con los términos más familiares, "inflación" y "esotérico".

Definición expandida

Aunque una definición formal es completa lógicamente, a veces debe ser ampliada si el lector va a conocer todas sus implicaciones, encontrar respuestas a todas las preguntas que surjan en su mente cuando la lee.

A veces se amplía mediante definiciones adicionales que hacen claros los significados de las palabras que forman la definición. Generalmente, sin embargo, se amplía mediante ejemplos ilustrados, comparación y contraste, enumeración de las partes componentes, eliminación y etimología.

Descripción

Una definición extensa utiliza muchas veces otro tipo de escrito conocido como descripción. Principalmente, la descripción se dirige a los sentidos: dice como se ve, siente, suena, sabe, o huele una casa. También dice como se mueve, trabaja, u opera. De manera que en redacción técnica es invaluable en la discusión de artefactos, piezas de equipo, organismos vivos, técnicas y procesos.

De esto se deduce que el objeto de la descripción en redacción técnica es ayudar al lector a visualizar objetos, o comprender y seguir los pasos de una acción o proceso.

Apariencia

Describir un objeto en reposo requiere la respuesta a preguntas tales como tamaño, forma, peso, dimensiones, color y también para qué y cómo se usa. A menudo es conveniente incluir una figura para mostrar la apariencia.

La descripción puede ser precedida por una definición. En el curso de la descripción también se pueden definir términos nuevos que aparezcan en la exposición.

Puede haber varias formas de organizar una descripción:

1. Comenzando con una definición, describir apariencia, construcción y función.
2. Comenzando con la apariencia general, describir parte por parte, a) de acuerdo al orden en que las partes se arman, o b) de acuerdo al orden en que las partes funcionan cuando el aparato está en operación.

Movimiento

Describir un objeto u organismo en movimiento es algo más difícil que describirlo en reposo, pues se requiere decir no sólo cómo son las partes y el todo, sino cómo se mueven y el orden en que los movimientos se efectúan.

Proceso

Otra clase de movimiento, algo más difícil de describir es el relativo a los pasos de un proceso. Aquí hay que tener en cuenta que hay que asegurarse que se describen todos los pasos, y en el orden correcto y asegurarse que cada uno sea descrito en suficiente detalle, y claramente, para ser comprendido por el lector. La falta en tener esto en cuenta puede dar lugar a descripciones vagas que no sirven al lector como aquello de una receta de cocina "mezclar los ingredientes apropiados en cantidades apropiadas y cocinarlos hasta que estén listos".

Al dar direcciones o describir un proceso, es bueno comenzar por identificar los materiales a usarse. Los términos se definen, el equipo se describe, antes de presentar los pasos generales del proceso. Los pasos se presentan en orden cronológico y a veces se numeran. La introducción define el proceso y da su propósito. Puede decir también cuándo, dónde, por qué, y por quién es usado el proceso. Debe discutir las preparaciones previas antes de comenzar el proceso y debe enumerar los pasos a tomar.

Después de describir cada paso en orden, con suficiente detalle para que los entienda el lector.

Referencias

CONFERENCE OF BIOLOGICAL EDITORS. Committee on form and style. Style manual for biological journals. Washington, American Institute of Biological Sciences, 1960. 92 p.

IICA. Redacción de referencias bibliográficas; normas de estilo oficiales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Bibliotecología y Documentación Nº 4. 1964. 24 p.

- MARTINEZ, ANGELINA. La literatura científica y el uso de la biblioteca especializada. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 1960. 7 p. (Documento R R D - 142-60, mimeografiado).
- SHERMAN, T. A. Modern Technical Writing. New Jersey, Prentice-Hall, 1955. 424 p.
- WEIL, B. H. (Ed.). The technical report; its preparation, processing and use in industry and government. New York, Reinhold, 1954. 485 p.
- WELLBORN, G. P., GREEN, L. B. and NALL, K. A. Technical Writing. Boston, Houghton Mifflin, 1961. 374 p.
- WINFREY, R. Technical and business report preparation. 3rd. ed. Ames, Iowa State University Press, 1962. 340 p.

LOS ESCRITOS CIENTIFICOS

Carlos J. Molestina Escudero*

Introducción

Si por comunicación científica entendemos todo aquello que se agrupa bajo títulos tales como "artículos científicos", "informes técnicos", "memorias científicas originales", "estudios recapitulativos", y otros nombres con los que se intenta integrar el amplio conjunto de escritos producidos por los hombres de ciencia, nos encontraremos ante la necesidad de trabajar con una cantidad de literatura tan grande que ni las novelas de ciencia-ficción quedarían por fuera (5).

Por otro lado, la comunicación científica, en su más amplio sentido, no se limita a las formas escritas sino que abarca aquellas verbales, tales como la exposición oral, las conferencias, discursos, etc. Sin embargo, el principal propósito de este trabajo es el de presentar, en forma resumida una descripción de lo que significa, para el profesor-investigador, la comunicación científica, en sus formas escritas.

La producción de trabajos de ésta índole es tan grande, que cada día se nos hace más complicado el poder separar aquello que realmente nos interesa, del sinnúmero de trabajos relacionados; en este caso es "el bosque el que nos impide ver el árbol". En los Estados Unidos, país que cuenta con diez millones de graduados universitarios y más del cincuenta por ciento de los bachilleres del mundo (3), la producción se ha visto incrementada notablemente, desde la aplicación práctica, especialmente en las universidades, del principio de "publicar o perecer" (publish or perish), que implica hasta una eventual separación del cargo para aquellos que no cumplen con la "cuota" de producción científica requerida por la institución para la cual trabajan.

* Especialista en Comunicación Agrícola, Oficina del IICA en Uruguay.

Como era de esperarse, una acción de este tipo tenía que producir una reacción en contra, ya que la exigencia por un mayor volumen de producción científica no llevaba aparejada una exigencia similar en cuanto a la calidad del contenido, con el resultado de que gran número de trabajos científicos no constituía material original y su calidad tendía a bajar en proporción inversa a la producción; por ello, algunas universidades del Este de los Estados Unidos comenzaron a aplicar el principio opuesto, negando el derecho a escribir, como autores individuales, a sus nuevos profesores-investigadores, hasta que no cumplieran un período de 3 a 5 años con la institución, durante el cual sólo podían figurar como co-autores de trabajos en los que un profesor-investigador de renombre era el autor principal.

Pero, ¿cuál es la situación en América Latina? ¿Podemos hacernos partícipes de una u otra teoría? Creemos que el problema mayor consiste en el desconocimiento relativo de lo que se entiende por "redacción técnica" o "prosa científica" y que esta falta de conocimiento nos lleva a producir trabajos indefinidos, de dudosa calidad, lo que unido a una baja producción, especialmente en ciertas disciplinas, nos puede encaminar a una situación de desprestigio técnico y al rechazo de nuestros escritos por las revistas especializadas.

¿Qué es comunicación científica?

Entonces, ¿qué entendemos por "redacción técnica" o "comunicación científica"? Connor, citado por Wellborn, Green y Nall (8), nos dice: "no conozco una ventaja mayor en la vida, que la habilidad de expresar nuestros pensamientos con claridad y precisión". Si a ello añadimos la palabra "objetividad" y reemplazamos "pensamientos" por "hechos", tendremos una definición bastante acertada de lo que debe ser la comunicación científica; la presentación de hechos en forma objetiva, clara y precisa.

Henn (2), nos dice que el científico debe ser capaz de: a) describir clara y correctamente un hecho o proceso científico, b) construir, en forma clara y lógica, un escrito de cualquier longitud, usando los recursos normales del lenguaje, c) presentar en forma breve y coherente, los argumentos que tiendan a persuadir, d) manejar no sólo negociaciones técnicas, sino aquellas que incluyen relaciones humanas complejas y e) preparar acuerdos, contratos, proyectos de investigación y otros, con precisión y la suficiente

imaginación para prever posibles contingencias.

En base a todo ello, trataremos de establecer el lugar que le corresponde a la redacción técnica o prosa científica, dentro del marco general de la producción literaria (4).

Tipos de Redacción

Características

PROSA EMOTIVA,
de propaganda

1. Contiene poca información
2. Llega a los sentimientos: deseo de exclusividad, amor al lujo, etc.
3. Usa palabras emotivas: opulento, aristocrático, belleza, lujo, distinción, etc.
4. Exagera la verdad.
5. Está motivada por un deseo de ganancias.
6. No es sistemática: no hay sucesión lógica de ideas.
7. Parece que no es sincera.
8. Usa recursos tipográficos para dar énfasis: mayúsculas, cursiva, oraciones fragmentarias, párrafos cortos.

PROSA PERSUASIVA,
de propaganda

1. Presenta algo de información.
2. Hace juicios sin ninguna base.
3. Es básicamente persuasiva.
4. Trata de influir en la actitud del lector.
5. Evita la exageración y la insinceridad.
6. Presenta una secuencia lógica de ideas.
7. Usa palabras moderadamente emotivas: mejoramiento, mejor servicio, grandes cualidades, entusiasmo, etc.

DESCRIPCION:
imaginativa, subjetiva

1. Parte informativa, parte imaginativa y subjetiva.
2. Subjetiva en el uso de: yo sentí, me convenció, etc.
3. Parece sincera y verdadera.
4. Describe principalmente el ánimo del escritor.
5. Incluye impresiones específicas de los sentidos: la libélula, el sonido de las alitas, los escombros en el bote, etc.
6. Usa lenguaje figurativo: los dos años como un espejismo, las olas dando sopapos a la quijada del bote, etc.
7. Usa un estilo natural familiar, vocabulario simple.

CRITICA:
juicio sin apoyo

1. No presenta información específica.
2. Está hecha de generalizaciones críticas sin evidencia que las apoye.
3. Parece sin prejuicios; incluye tanto juicios favorables como desfavorables.
4. Es principalmente seria en tono y lenguaje, a pesar de que "nueva ola" es jerga.
5. Incluye afirmaciones subjetivas personales.
6. Usa términos críticos levemente técnicos: jerga, barroco,
7. Usa algo de lenguaje figurativo.

PROSA CIENTIFICA:
no técnica, concreta

1. Es básicamente informativa.
2. Es de tono popular, a pesar de que electrones y corriente directa no se define.
3. Es concreta y específica.
4. Tiene poca atracción emocional o imaginativa.
5. Usa lenguaje figurativo solamente en la expresión "hacer hervir".
6. Está arreglada sistemáticamente.
7. Está dirigida al lector con conocimientos científicos básicos.

PROSA CIENTIFICA:
técnica, general

1. Es totalmente informativa.
2. Usa términos técnicos sin definirlos.
3. Es desinteresada y sincera.
4. No incluye juicios, pero hace generalizaciones.
5. Es principalmente concreta.
6. Es seria en tono y orden.
7. No tiene atracción emotiva.
8. Está dirigida al lector con conocimientos técnicos.

PROSA CIENTIFICA:
abstracta, seria

1. Es abstracta y general.
2. Debe ser informativa.
3. No es técnica.
4. Es desinteresada y sincera.
5. Incluye algunas opiniones bien informadas, sin apoyo.
6. Es de tono y lenguaje serio.
7. No tiene atracción emotiva.
8. Su contenido y vocabulario es popular.

ESCRITOS CIENTIFICOS:
específicos, históricos

1. Es totalmente informativa.
2. Basada en fuentes históricas.
3. No tiene atracción emotiva.
4. Es desinteresada y sincera.
5. No incluye juicios sobre el valor.
6. Es concreta y específica.
7. Es semitécnica.
8. Es de lenguaje y orden serios.

De estos ejemplos podemos resumir las siguientes características que tipifican a la literatura científica:

1. Presenta hechos
2. Es exacta y verdadera
3. Es desinteresada
4. Es sistemática
5. No es emotiva
6. Excluye opiniones no fundadas
7. Es sincera
8. No es argumentativa (deja que los hechos hablen por si solos)
9. No es directamente persuasiva
10. No exagera

Tipos de escritos científicos

De acuerdo con la clasificación de Petersen (6), y las normas instituidas por la UNESCO (7), los escritos científicos pueden agruparse en 6 tipos principales a saber:

ENSAYO

El ensayo es un escrito basado en un problema científico o en un grupo de problemas de magnitud considerable. El propósito es tratar un problema mayor tan definitivamente como sea posible. A menudo son evidentes las amplias interrelaciones de muchas ciencias. La presentación varía con la materia, pero en buen número de casos el énfasis es en la teoría.

ARTICULO

El artículo científico es un escrito basado en una sola investigación. El propósito es contribuir al progreso de la ciencia o tecnología. Está presentado en términos de literatura antecedente; materiales y métodos; resultados; interpretación de los resultados; sumario y bibliografía. Corresponde a lo que la UNESCO llama "memorias científicas originales". Está redactado en tal forma que un investigador competente, basándose exclusivamente en las indicaciones que figuran en ese texto, pueda: 1) reproducir los experimentos y obtener los

resultados que se describen con errores iguales o inferiores al límite superior indicado por el autor; 2) repetir las observaciones y juzgar las conclusiones del autor y 3) verificar la exactitud de los análisis y deducciones que han permitido al autor llegar a sus conclusiones.

**NOTA
TECNICA**

La nota técnica es un escrito que proporciona informaciones de resultados preliminares o de investigaciones en marcha. Si bien aporta una o varias informaciones científicas nuevas, su redacción no permite a sus lectores verificar esas informaciones en las condiciones indicadas para el artículo. Corresponde a lo que la UNESCO llama "publicaciones provisionales" o "notas iniciales" y al tipo de escritos que predomina en la sección "Comunicaciones" de la revista Turrialba.

**REVISION DE
LITERATURA**

La revisión de literatura es un escrito basado en un análisis de lo publicado sobre un problema dado. El propósito es definir el estado actual de ese problema y evaluar la investigación hecha hasta el momento de escribirlo. Está presentado en términos de las fases del problema; avances hechos por investigadores individuales o en grupos; cambios en la teoría o nuevas luces sobre ella; contradicciones sin resolver, enigmas, etc.; y direcciones y tendencias futuras. Corresponde a lo que la UNESCO llama "estudios recapitulativos". Los libros son por lo general revisiones amplias de literatura.

INFORME

El informe es un escrito basado en la "necesidad de saber" de un cliente, superior o grupo directivo. Generalmente es más una herramienta de administración que una contribución científica. Está presentado, usualmente, en términos del progreso exacto realizado (con énfasis mínimo en como fue hecho el trabajo); el significado del progreso; etapas siguientes en la experimentación con énfasis en cómo se debe manejar la próxima etapa de la experimentación.

RESEÑA DE LIBROS

La reseña de libros es un escrito basado sobre un conocimiento especializado del campo sobre el que trata el libro. El tipo analítico de revisión tiene un tono judicial y busca evaluar los méritos de un libro en lo que respecta a su seriedad científica, los valores específicos que ofrece, el grado con que el libro alcanza sus objetivos, y su rango de importancia en el área de estudio al que pertenece.

El estilo en la redacción técnica

El buen estilo en la redacción técnica tiene su fundamento en la corrección gramatical. Pero no hay creación de buen estilo automáticamente con el solo hecho de atender a las reglas de la gramática.

La propiedad de escribir bien solo se adquiere con larga práctica, por lo que resulta absurdo dictar leyes al respecto. En la redacción técnica se reconocen algunas recomendaciones fundamentales, sin embargo, que pueden guiar al autor a hacer la autocritica de sus escritos.

He aquí algunas de estas recomendaciones:

Escribir sobre hechos y no sobre fantasías. Santiago Ramón y Cajal ha dicho "Para escribir un artículo científico es necesario llenar tres requisitos: primero, tener algo que decir; segundo, decirlo, y tercero no decir nada más que eso".

Evitar la escritura brillante y florida y el uso de metáforas.

Evitar el exceso de palabras (Brevedad).

Evitar las palabras altisonantes y exceso de tecnicismos o palabras rebuscadas.

Escribir párrafos cortos que tengan unidad ideológica.

Utilizar pocos adjetivos y con precaución. Escribe a los médicos escritores Charles A. Mercier: "Es una verdadera lástima que no se haya adoptado nunca la propuesta de Dean Swift, de guardar todos los adjetivos bajo llave, y proporcionarlos a los escritores solo previo pago de una cuota. Hay palabras empleadas con tanta frecuencia y tan poco cuidado por los médicos metidos a escritores que claman por la creación de una Sociedad Protectora de Adjetivos". Precauciones similares se pueden hacer sobre el uso de los adverbios.

Exponer un solo concepto en cada oración. Evitar las oraciones de construcción complicada.

Dar preferencia a la repetición de palabras antes que al abuso de los pronombres.

Fórmula rápida para analizar el contenido de un artículo de investigación

De acuerdo con Petersen (6), puede aplicarse, con posibilidades de éxito, la siguiente fórmula, para analizar rápidamente el contenido de un artículo de investigación.

I. Introducción

- A. ¿Por qué merece resolverse el problema?
- B. ¿Cuáles son los antecedentes - quiénes han progresado, o también quiénes han confundido la ruta hacia una solución?
- C. ¿Cuáles son los propósitos de este artículo?

II. Parte Experimental

- A. ¿Con qué materiales se trabajó?
- B. ¿Qué métodos fueron usados?

III. Discusión

- A. ¿Cuál fue el avance significativo que se hizo?
- B. ¿Qué clase de razonamiento fue usado y cómo ayudar a interpretar los resultados de este estudio?

IV. Conclusiones

- A. ¿Qué aplicación tienen los resultados?
- B. ¿Qué significan precisamente en lo que respecta a investigaciones futuras?

- V. A. ¿Qué literatura pertinente fue consultada y empleada para sustentar y probar el trabajo del cual se informa?

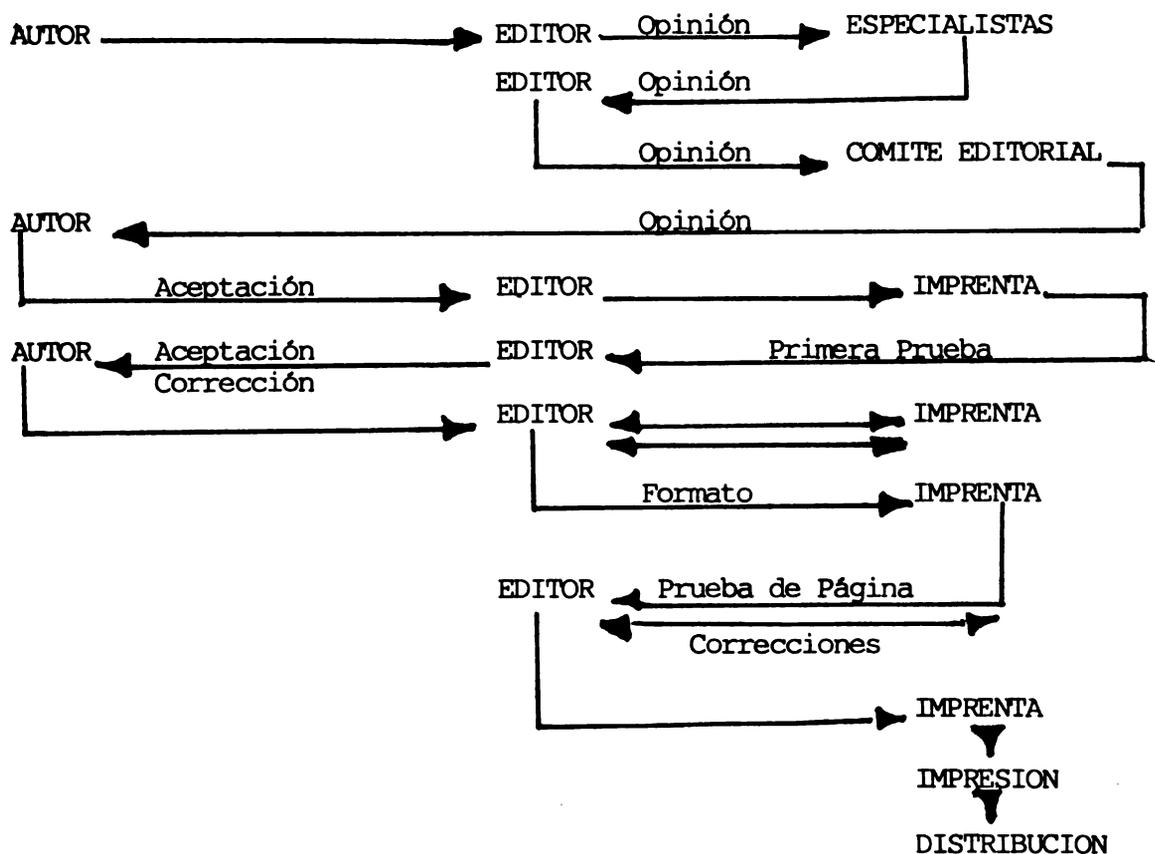
Algunas nociones sobre política editorial

1. Todo trabajo científico debe publicarse en una revista científica, antes de ir a revistas de divulgación o prensa.

2. El editor es el puente entre el autor y el lector.
3. El editor, en revistas especializadas, debe conocer a grandes rasgos el tema y debe tener nociones de tipografía e impresión.
4. Cada editor tiene que rodearse de un determinado número de especialistas, que lo asesoren en la apreciación de los trabajos.
5. El editor debe hacer el proyecto de formato (dummy) y remitirlo a la imprenta.
6. El editor es responsable por la presentación y corrección desde el punto de vista estético, gramatical o de redacción, pero no lo es desde el punto de vista de las opiniones o hechos presentados en los escritos.

Toda revista debe tener un Comité Editorial, compuesto, por lo menos, por tres miembros. La función principal de este Comité es la de aprobar los manuscritos para su publicación (o rechazarlos), y el asesorar al editor en asuntos relacionados con la política editorial de la publicación.

Pasos necesarios para una publicación



La revista científica en América Latina

En América Latina, la situación de las revistas científicas, y particularmente aquellas en el campo agrícola (1), adolece de los siguientes problemas:

- a) Existe un número excesivo de revistas (\pm 1000).
- b) La mayoría no observa las normas internacionales sobre estilo y redacción.
- c) La trascendencia o importancia de sus artículos es muy difícil de determinar.
- d) La presentación no es la más adecuada en la mayoría de los casos.

Indices Latinoamericanos (1962), para juzgar la aceptación de las revistas científicas

- a) El 75% de todas las revistas publicadas, tienen algún trabajo de investigación (el 50% de ellas son agrícolas).
- b) El 50% del total tiene compendios.
- c) El 33% del total tiene reseñas de libros.
- d) El 40% del total son compendiadas en las publicaciones de compendios (48% de éstas son agrícolas).

Existen normas para la confección de cuadros y gráficos, para la presentación de referencias bibliográficas, etc., pero como ello tiene una relación directa con la política editorial de cada revista, consideramos que no era necesario discutirlo en este trabajo.

Conclusión

Que el profesor-investigador latinoamericano debe publicar el resultado de su trabajo, es un hecho que no admite discusión. Lo que si debemos tratar es: a) seguir normas establecidas, con el fin de uniformar la presentación de los escritos, b) definir bien el público para el que escribimos y c) elevar la calidad del contenido.

En base a esto, conseguiremos el necesario prestigio para la producción científica latinoamericana y la satisfacción de haber cumplido con el requisito final de todo proceso de investigación; la publicación de los resultados, sin la cual es inútil por cuanto no llega a producir beneficios para los demás, lo que debe ser el fin último de todo nuestro esfuerzo.

Normas para la confección de gráficos*

Para el mejor uso y aplicación de los gráficos, como medios de representar información, deben seguirse las siguientes indicaciones:

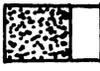
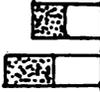
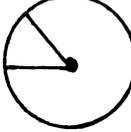
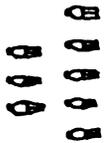
1. El arreglo general de un diagrama debe ordenarse de izquierda a derecha.
2. Cuando sea posible, deben presentarse las cantidades por medio de magnitudes lineales, ya que las áreas y los volúmenes son susceptibles a mala interpretación.
3. Para una curva, la escala vertical, de ser posible, debe ser seleccionada de tal manera que la línea cero aparezca en el diagrama.
4. Si la línea del cero en la escala vertical no aparece en forma normal en un diagrama de curva, debe ser mostrada usando un corte horizontal en el diagrama.
5. Las líneas del cero en las escalas para una curva, deben distinguirse perfectamente de las otras coordenadas.
6. Para las curvas que tengan escalas representando porcentajes, es deseable el dar énfasis, en forma distintiva, a la línea que representa el 100 por ciento, usando como base de comparación.
7. Cuando la escala del diagrama se refiere a fechas, y el período representado no es una unidad entera, es mejor no dar énfasis a la primera y la última ordenada, ya que el diagrama no representa el principio o fin del tiempo.
8. Cuando las curvas son trazadas en coordenadas logarítmicas, las líneas límite del diagrama deben referirse a alguna potencia de 1, en la escala logarítmica.
9. Es aconsejable no mostrar más coordenadas que las necesarias para guiar el ojo en la lectura del diagrama.
10. Las curvas del diagrama deben diferenciarse notoriamente del cuadrículado del papel.
11. En las curvas que representan una serie de observaciones, es aconsejable, cuando sea posible, el indicar claramente en el diagrama los puntos que representan observaciones individuales.
12. La escala horizontal debe leerse, normalmente, de izquierda a derecha y la escala vertical de abajo hacia arriba.
13. Las cifras para las escalas deben ser colocadas a la izquierda (escala vertical) y abajo (escala horizontal), o a lo largo de los ejes respectivos.

14. Frecuentemente es deseable el incluir en el diagrama los datos numéricos o la fórmula representada.
15. Si los datos numéricos no son incluidos en el diagrama, es deseable el proporcionarlos en forma tabular acompañando el diagrama.
16. Todas las palabras y cifras en un diagrama, deben ser colocadas de tal manera que sean fácilmente leídas sin un excesivo manipuleo del mismo.
17. El título de un diagrama debe ser tan claro y completo como sea posible. Se deben añadir sub-títulos y descripciones, si éstos son necesarios para asegurar la claridad y buena interpretación del contenido.

LITERATURA CITADA

1. GORBITZ, ADALBERTO. Situación actual de las revistas latinoamericanas de ciencias agrícolas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica. Publicación Miscelánea Nº 19, 1964. 11 p.
2. HENN, T. R. Literature in a Technological age. Science (128): 1325-1329. 1958.
3. HERRERA, ROGELIO. El complejo Lincoln Center de Nueva York; resultado del esfuerzo de muchos. Hablemos, México. Marzo 24, 1968. pp 4-5.
4. JONES, PAUL W. Writing Scientific papers and reports. 4th. edition, Dubuque, Iowa, Wm. Brown Pub., 1962. 252 p.
5. MONGE, FERNANDO. Naturaleza de las comunicaciones científicas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Lima, Perú, 1964. 10 p. (mimeografiado).
6. PETERSEN, MARTIN. Scientific thinking and scientific writing. New York, Reinhold Publishing Corp., 1961. 251 p.
7. UNESCO. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACION, LA CIENCIA Y LA CULTURA. Normas que deben aplicarse en materia de publicaciones científicas. París, 1962. 4 p. (UNESCO/NS/177).
8. WELBORN, G. P., GREEN, L. B. y NALL, K. A. Technical writing. Boston, Houghton Co., 1961. 374 p.

¿QUE TIPO DE GRAFICA USAR?

	 Barra simple	 Barra múltiple	 Circular	 Lineal	 Cosmograma	 Pictograma
Para mostrar						
El todo y sus partes	Si	No	Si	No	Si	?
Comparaciones simples	?	Si	Si	?	?	Si
Comparaciones múltiples	No	Si	No	?	No	?
Tendencias	No	Si	No	Si	No	?
Frecuencias	No	Si	No	Si	No	No

Si: Recomendado; ? : Posible; No: No recomendado

Investigaciones realizadas en La Universidad de Wisconsin, con la colaboración del U.S. Department of Agriculture, sobre comprensión de gráficos, han permitido elaborar esta guía sobre los tipos más recomendables según los casos.

Referencia: CUBERTSON, H.M. y POWERS, R.D. a study of graph comprehension difficulties. Audio Visual Communication Review 7(2):97-110. 1959.

ERRORES FRECUENTES EN REDACCION TECNICA
Y COMO CORREGIRLOS

Carlos Luis Arias*

Al concluirse una investigación, así como el estudio de cualquier problema, el trabajo no se ha completado hasta tanto no se escriba el informe y se difundan sus resultados.

Este procedimiento es ya tradicional entre los investigadores, pero a menudo estos aspectos no se cumplen con eficiencia, el investigador fracasa en su intento y por lo tanto puede ser juzgado erróneamente. Puede dar la impresión de que nada está haciendo o de que sus investigaciones no están orientadas hacia la búsqueda de soluciones a los problemas que aquejan a una región o país.

El informe escrito es pues el producto final de una investigación. Es tan importante como la investigación misma y su preparación merece sumo cuidado y atención. El informe escrito es lo único que llegará al escritorio de otros investigadores y es el que pintará en la mente de los lectores, la imagen del autor.

En cuanto a otras informaciones que produce el investigador debemos decir lo mismo. A menudo se le pide al investigador que escriba una nota o que haga una breve descripción del estudio que lleva a cabo o que ya ha concluido, ya sea para algún visitante, para un periodista o para algún directivo o funcionario relacionado con el centro de investigación. Con frecuencia también se le pide que de la investigación que ha realizado, haga un escrito para darlo a conocer al público, ya que los resultados obtenidos son importantes para determinados grupos de la sociedad. Sin embargo, a pesar de la gran experiencia que poseen muchos investigadores, a menudo no logran comunicar sus ideas o apenas lo logran parcialmente. Si analizamos

*Especialista en Comunicación Agrícola, Oficina del IICA en Guatemala.

las diferentes situaciones es posible que encontremos cuales son las causas y con un mínimo de esfuerzo corregirlas y hacer más eficiente las comunicaciones.

Omisión de los objetivos

Al planear la investigación los objetivos del estudio debieron haber quedado claramente definidos, así como sus limitaciones y la importancia de sus resultados.

Todo esto deberá estar claro en la mente del investigador y patente en todas las ocasiones en que se refiera a su estudio. A menudo sin embargo al leer informes de investigaciones, los autores omiten indicar cuáles fueron sus propósitos y se extienden en explicaciones sobre la metodología que utilizaron y muy brevemente explican los resultados de su trabajo.

Brevedad de las exposiciones

En otros casos su exposición es muy breve y deja una serie de dudas que confunden al lector, restan importancia a un trabajo que ha costado tiempo y dinero y que posiblemente dio resultados positivos.

Apatía para escribir

Otros investigadores padecen de una gran apatía para escribir y se limitan únicamente a informar a sus superiores sobre la marcha y los resultados de su trabajo y de vez en cuando a intercambiar ideas con los colegas. Se olvidan del público consumidor de los resultados de su trabajo que está ávido de nuevos métodos y medios para mejorar la producción y salir del subdesarrollo en que se encuentra.

Recuerdo una vez que el redactor agrícola de un periódico me decía que si únicamente el diez por ciento de lo que se encuentra en los archivos de los investigadores agrícolas se pusiera a disposición del público sería posible duplicar la producción agropecuaria en América Latina. Tal vez parezca un tanto exagerada esta afirmación, pero no deja de tener algo de cierto.

Falta de objetividad

Pero, muchas veces se pierden trabajos valiosos por deficiencias en su presentación. Sus autores carecen de objetividad al presentar los antecedentes que originaron sus investigaciones, al explicar los procedimientos

que siguieron y al interpretar los resultados observados. Y el problema se origina al registrar lo que se percibe, lo que se observa, pues esto resulta complicado debido a que para ello se utiliza un conjunto de signos, símbolos, palabras, para los cuales el autor tiene un significado, y a menudo los lectores otro, debido a sus diferentes antecedentes, experiencias, y formación personal.

Esto quiere decir que los escritores dan al lenguaje un sentido muy personal y otro tanto hacen los lectores. El investigador al interpretar los hechos a menudo lo hace en forma subjetiva, le agrega a los hechos y a las palabras que utiliza para referirse a ellos ciertos significados emocionales. Los lectores a su vez hacen lo mismo, lo que da como resultado una comunicación distorsionada, en detrimento de la exactitud que corresponde a la interpretación y expresión de los hechos científicos.

Se presenta pues un problema cuando se desea informar sobre un trabajo que se ha realizado y que se desea difundir ya sea entre colegas, o personas interesadas en los resultados. Se debe ser objetivo y evitar palabras, expresiones, símbolos y signos que se puedan prestar para interpretaciones erróneas.

La diferencia entre lo objetivo y lo subjetivo se puede determinar si se piensa un poco sobre lo que es literatura y lo que es redacción técnica. La literatura es una forma interpretativa de registrar el progreso del hombre basada en experiencias imaginativas y emocionales, y no el registro de los hechos que han empujado al hombre desde las cavernas hasta los vuelos espaciales. La literatura se refiere principalmente al individuo, a sus pensamientos, sentimientos y reacciones frente a las experiencias. La redacción técnica se refiere a la información de hechos, su lenguaje no recurre a emociones ni a la imaginación sino al intelecto. Sus palabras son exactas y precisas. Su objetivo principal es informar y su información es el resultado de la actividad y el progreso de la ciencia y la tecnología.

Al escribirse el informe de una investigación se espera que se haga en tal forma que quien lo lea, pueda interpretar correctamente los datos y sea capaz de seguir los mismos pasos que siguió el autor y alcanzar los mismos resultados.

Veamos algunos otros aspectos del escrito técnico en los cuales a menudo fallan los escritores.

Terminología

Se supone que la terminología científica es comprensible para el profesional de la misma especialidad. Si se escribe para el público no habrá problema, pero algunas veces se le pide al investigador que escriba sobre su trabajo para la prensa o para alguna revista de difusión popular. El escritor deberá seguir las normas de la redacción simplificada. Eliminará los términos científicos y evitará los términos técnicos hasta donde sea posible, siempre y cuando no vaya en detrimento de la exactitud y precisión con que un técnico debe narrar los hechos de su trabajo. Los escritos deberán hacerse en forma simple para facilitar su comprensión, pues el autor ignora cuánto saben del asunto sus lectores, cuánto desean saber y cuán familiarizados están con la terminología particular del investigador y del asunto de que trata. Si el público está interesado en el tema se deberá suponer que posee cierto conocimiento sobre él, pero de todos modos, es conveniente dar ciertos datos introductorios para familiarizar al lector con la terminología que se emplea y hacer más comprensible el texto y más eficiente la comunicación.

La precisión es lo más importante en la redacción técnica. Si se hace demasiado simple el escrito puede perder valor y resultar fácilmente "digerible" pero poco "nutritivo". Algunos escritores recomiendan algo de "misterio" en los escritos técnicos. Esto se puede lograr mediante el uso de términos técnicos precisos pero comprensibles para los lectores. También es recomendable, una vez que se ha captado el nivel de comprensión del público lector, mantenerse a un mismo nivel. Esto resulta muy eficaz y produce mayor impacto.

En algunas ocasiones los investigadores se resisten a escribir en forma simple y muestran poco interés en diseminar información fuera de sus círculos. a menudo piensan que traducir la terminología de su especialidad, a palabras comprensibles por grupos de menor nivel educativo es una tarea aburrida. También temen que al popularizar el conocimiento científico se produzca una publicación que no tiene sentido desde el punto de vista técnico. Este temor es infundado, pues se ha dado el caso de que al querer difundir ciertas informaciones valiosas se ha creado en los lectores impresiones erróneas sobre el trabajo científico y falsas esperanzas. Cuando el científico se opone a traducir a términos populares los resultados de sus investigaciones, es

posible encontrar un individuo experto que lo haga, con un alto grado de integridad profesional. Probablemente los científicos estarán muy complacidos en cooperar para que esto se lleve a cabo.

Datos numéricos y fechas

En la mayor parte de los informes sobre investigaciones hay gran cantidad de datos numéricos y fechas.

Debido a la variada procedencia de los aparatos científicos, la maquinaria y materiales que se utilizan en la investigación, se usan una gran variedad de sistemas de pesos y medidas. Esto ha creado una anarquía en el uso de las unidades utilizadas para registrar los resultados de las investigaciones y ha provocado gran confusión y dificultad en su interpretación. En un mismo estudio se utilizan diferentes sistemas de medidas. Si en la mayor parte de los países ya se ha adoptado por ley el sistema métrico decimal, es inexplicable que algunos técnicos sigan utilizando otros sistemas. Hace algún tiempo un técnico publicó un estudio comparativo de un cultivo en varios países. Expresó los rendimientos y áreas sembradas del producto en los sistemas de pesos y medidas usuales en cada país y discutió las causas de los bajos y altos rendimientos. El autor estaba familiarizado con estos sistemas y discutía con gran facilidad las diferencias de los rendimientos, pero para quien no conocía el valor de esas medidas lo único válido eran las conclusiones que sacaba el autor, dada su reputación como técnico. El estudio era de difícil interpretación para alguien no familiarizado con estos sistemas de pesos y medidas.

En cuanto al uso de fechas con frecuencia se nota descuido. El autor simplemente menciona "en el año pasado", "en el año próximo", "en el año antepasado". Si el lector sabe con certeza la fecha en que fue escrito el informe no tendrá que investigarlo por su cuenta.

Las características del escrito científico, así como las de la investigación misma, son precisión y exactitud. Por lo tanto el autor debe ser preciso y exacto al mencionar fechas y datos numéricos. Una revisión detenida y cuidadosa de todos los datos y fechas al finalizar el escrito asegurará su buena calidad.

Cuando hay necesidad de mencionar muchos datos, es conveniente formar cuadros. Hay que poner en columnas los datos que se vayan a comparar; eso

facilita su interpretación.

Uso de símbolos

La utilización de símbolos en los trabajos científicos es casi siempre imprescindible. Es más fácil manipular símbolos que los objetos que representan; al utilizarlos en el escrito se debe estar seguro de que el lector los conoce, de otra manera se deben dar explicaciones sobre ellos.

Las definiciones

A menudo se encuentra que el técnico utiliza una palabra o frase que se supone que para él tiene un significado particular, pero resulta vaga para el lector. Es necesario definir claramente todo término o frase que se utilice, para evitar vaguedades que le resten calidad al escrito.

Uso de abreviaturas

Se nota en la mayoría de los escritos técnicos un abuso en el uso de las abreviaturas en el texto. Es recomendable su uso en cuadros y gráficos pues en ellos se quiere acumular mucha información en poco espacio; pero en el texto, no hay razón lógica para emplearlas. Cuando es preciso utilizarlas es recomendable consultar con la Gramática de la Academia Española de la Lengua, en donde se incluye una lista de abreviaturas. Algunos diccionarios también la incluyen.

Uso de mayúsculas

Se observa en muchos escritos técnicos que se usan las letras mayúsculas indiscriminadamente. La gramática española es precisa en su uso.

Para las portadas y títulos está aceptado el uso total de mayúsculas, aún para los nombres del autor y sus títulos, aunque para estos con mayúscula inicial es suficiente.

En el texto únicamente deben emplear las mayúsculas para nombres propios y para atributos que tenga el individuo, así como para títulos y nombres de dignidad.

Van también con mayúscula los géneros de los nombres científicos, pero no los de las especies. También se escribe con mayúsculas los símbolos de los elementos. En el texto es preferible usar los nombres completos de los elementos.

Los sustantivos y adjetivos que compongan el nombre de una institución deben ir con mayúsculas, así como el nombre mismo de la institución (Centro, Instituto, Colegio, etc.). En los títulos de artículos de revista y libros se pondrán con mayúsculas inicial los sustantivos y adjetivos que compongan el título, únicamente cuando los títulos son cortos, de otro modo sólo va con mayúscula inicial la primera palabra del título.

A menudo se observa en algunos escritos que se usa mayúscula en la palabra que sigue a los dos puntos. Esto se justifica únicamente si la palabra que sigue a los dos puntos corresponde a un nombre propio.

Redacción del texto

Otros errores frecuentes en la redacción de los escritos técnicos se deben a errores gramaticales. Podemos citar los siguientes: (Adaptación de recomendaciones del Curso de Redacción Técnica del CATIE, en Turrialba, Costa Rica).

1. - **Falta de concordancia y lógica:** el error más usual es de falta de concordancia en género: "se escogió (singular) dos parcelas (plural)". Debe cuidarse también la concordancia en los artículos y los adjetivos con lo que califican, así como de los verbos y pronombres con los que se relacionan.
2. - **Faltas de ortografía:** estas son injustificadas en personas de educación universitaria. Las personas que sufren de mala ortografía deben poseer un diccionario y consultarlo con frecuencia.
3. - **Errores de construcción:** esto se refiere a faltas en la sintaxis regular. SINTAXIS = (estudio de las funciones y el orden de las palabras). La llamada sintaxis figurada (la que admite figuras de dicción) es permitida en algunos casos pero el abuso de ella crea un estilo tortuoso y difícil de seguir. Esa falta ocurre con frecuencia al iniciar oraciones con complementos en vez de artículos y sujetos. Ejemplo: "para hacer posible el experimento mencionado se escogió un área...", en vez de la construcción llana y natural, generalmente más corta, "se escogió un área...".
4. - **Oraciones incompletas:** esta falta consiste en dejar frases haciendo el oficio de oraciones. Por lo general ocurre esta falta en construcciones con exceso de palabras, donde el autor después de hilvanar

- muchas palabras cree conveniente usar un punto sin darse cuenta que a pesar de la extensión de lo escrito puede faltarle todavía el verbo o el sujeto para hacer la oración completa.
- 5. - Errores de puntuación: las reglas de puntuación deben consultarse en un texto de gramática. La puntuación debe ser funcional y no perceptiva. Debe de ayudar a la comprensión de lo escrito y crear balance entre las partes de la oración. La lectura en voz alta de lo escrito ayuda a encontrar los errores.
- 6. - Faltas a la unidad del significado: vicio de construir frases ambiguas, (anfibia) que se prestan a más de una interpretación. Ejemplo: "fundió los bloques, en el mechero, de parafina". "Ayudó al herido y lo llevó en su coche", ¿coche de quién?.
- 7. - Uso de barbarismos: uso indebido de palabras tomadas de otras lenguas cuando el castellano posee términos equivalentes. Este es un error frecuente en personas que leen y escriben otras lenguas y por pereza mental no buscan las traducciones correspondientes.
- 8. - Abuso de formas nominales por adjetivos, y de infinitivos por sustantivos: este error se descubre generalmente por el uso excesivo de la preposición "de". Ejemplo: "es difícil la formación de pastos y pradera", por "es difícil la formación del pastizal". El uso indebido de infinitivos ocurre en esta frase: "inyectar el insecticida sistémico es peligroso", por "la inyección del insecticida sistémico es peligrosa".

Como complemento de lo expuesto hasta aquí se incluye unos consejos de André Maurois sobre el estilo expresado en su libro "El Arte de Escribir".

"Hay que consultar los diccionarios, sobre todo los de la Academia. Cada vez que se ignora el sentido de una palabra hay que buscarlo. Hay que leer a los grandes autores, a los clásicos antiguos y modernos. Demuestran que con palabras de todo el mundo saben construir un estilo. Hay que encontrar el secreto de cada uno de ellos y los recursos de su maestría.

Hay que evitar los rebuscamientos pomposos y pedantes. Nada estropea más un estilo que la vanidad. Hay que decir de una manera muy sencilla

lo que se desea decir. Valéry daba este consejo: "de dos palabras es necesario elegir la menor". La menor, es decir, la menos ambiciosa, la menos ruidosa, la más modesta".

Hay que preferir siempre la palabra concreta, que designa objetos o seres, a la palabra abstracta. Los "hombres" valen más que la "humanidad", Un hombre vale más que todos los hombres. Las palabras abstractas son útiles, pero es preciso llevar al lector rápidamente a lo concreto. Sin esto, su pensamiento vuela por regiones nebulosas. Con palabras abstractas se puede probar todo, pero nada se puede realizar. Hay que preferir también el sustantivo y el verbo, al adjetivo. Más tarde aprenderéis a manejar el adjetivo como lo hicieron Chateaubriand y Proust, pero es difícil.

Hay que tener en cuenta también que la mayor parte de nuestros lectores no saben nada del tema y debemos darles, en algunas frases, los elementos esenciales. En casi todos los casos debiéramos decirnos: he aquí lo que voy a tratar de demostrar: he aquí mi demostración: he aquí lo que he demostrado.

Finalmente, hay que evitar, hasta que no se llegue a ser maestro, las frases largas. Bossuet las empleaba mucho, pero era Bossuet. En la época en que Caillaux era Presidente del Consejo, le dijo al jefe de su secretaría, cuyo estilo le parecía ampuloso. Escúcheme: una frase.... se compone del sujeto, del verbo y del complemento directo. Eso es todo. Y cuando usted tenga necesidad de un complemento indirecto, haga el favor de consultarme. Era una exageración deliberada y divertida. Pero, en el fondo, justa".

EJEMPLOS DE REDACCION DEFECTUOSA

...Sin embargo, se ha encontrado infestaciones medianas durante la estación seca, una de ellas en la Hacienda Sant Juan de la Isla...

...Hierro-hematoxilina de Heidenhain y violeta cristalina se usaron como colorantes.

...Se estudió el género en todos sus aspectos: botánica, silvicultura y madera. Este último se estudia su anatomía.

...En los países tropicales esta preocupación de obtener animales con máximos aumentos es todavía más grande ya que estas regiones no cuentan todavía con la variabilidad de razas adaptadas, como sucede en las zonas del

clima templado, en estas regiones es muy común producir animales de ceba a corral por contarse con la materia prima necesaria y de bajo costo...

...En las hojas del duraznero esta arañita se sitúa preferentemente en el haz aunque se encuentra en el envés. En el haz se aglomeran principalmente a lo largo de la nervadura foliar comprendida entre la nervadura central y el borde lateral.

...El presente estudio tiene como finalidad determinar el número de genes en grupos ligados en algodón Upland (Gossypium hirsutum), para lo cual se estudió dieciocho mutantes, once de los cuales dieron cuatro grupos ligados; y los siete loci restantes (cn, cu, fg, P, Rd, V₁ Y₁) son independientes unos de otros y de los cuatro grupos ligados.

...La producción de la cosecha procede de la Sierra entre mayo y julio, y la de la Costa entre agosto y octubre, quedando un periodo del año en que el mercado se abastece con la pequeña producción que se obtiene en la Sierra bajo riego y que se conoce como primeriza, la que no cubre ni el 20%, otro 20% se obtiene con el almacenamiento en frigoríficos...

...La fijación del fósforo en los suelos en forma de fosfato de calcio o magnesio, es rápidamente soluble en disolventes débiles en esta forma es bastante útil para las plantas este fósforo puede ser fijado como ión férrico y fosfato de hierro por hidróxido de hierro y aluminio, cloruros y sulfatos en pequeñas partes fácilmente hidrolizables, y variables a las plantas, mientras, que el fijado por la geotita es muy insoluble, sólo es útil a la planta en forma soluble, la geotita presenta en el suelo una creciente de variación de cantidad y una fijación en suelos donde una vez se formó por el insuficiente calor en el suelo para deshidratarse.

Cuadro 1. Correlaciones¹ entre las medidas de cada uno de cuatro caracteres (W, X, Y y Z)², en dos experimentos con frijol³.

Caracter	W	X	Y	Z
W	-.170 -.045			
X		-.179 -.020		
Y			.332* .520**	
Z				.878** .900**

1: El coeficiente superior indica la correlación entre las medidas de la primera y de la segunda siembras del Experimento I; el coeficiente inferior, la correlación entre las medidas de la primera y de la segunda siembras del Experimento II.

2: W = rendimiento por planta (en gramos), X = número de vainas por planta, Y = número de granos por vaina, Z = peso promedio de un grano (en gramos).

3: Experimento I incluye 36 y Experimento II, 61 líneas de frijol.

* : Excede el nivel de significancia al 5%

** : Excede el nivel de significancia al 1%

CUADRO 1 CON NUEVO ARREGLO

Cuadro 1 Coeficiente de correlación simple entre los valores promedio de cuatro caracteres en frijol determinados en dos épocas de siembra en cada una de dos localidades.

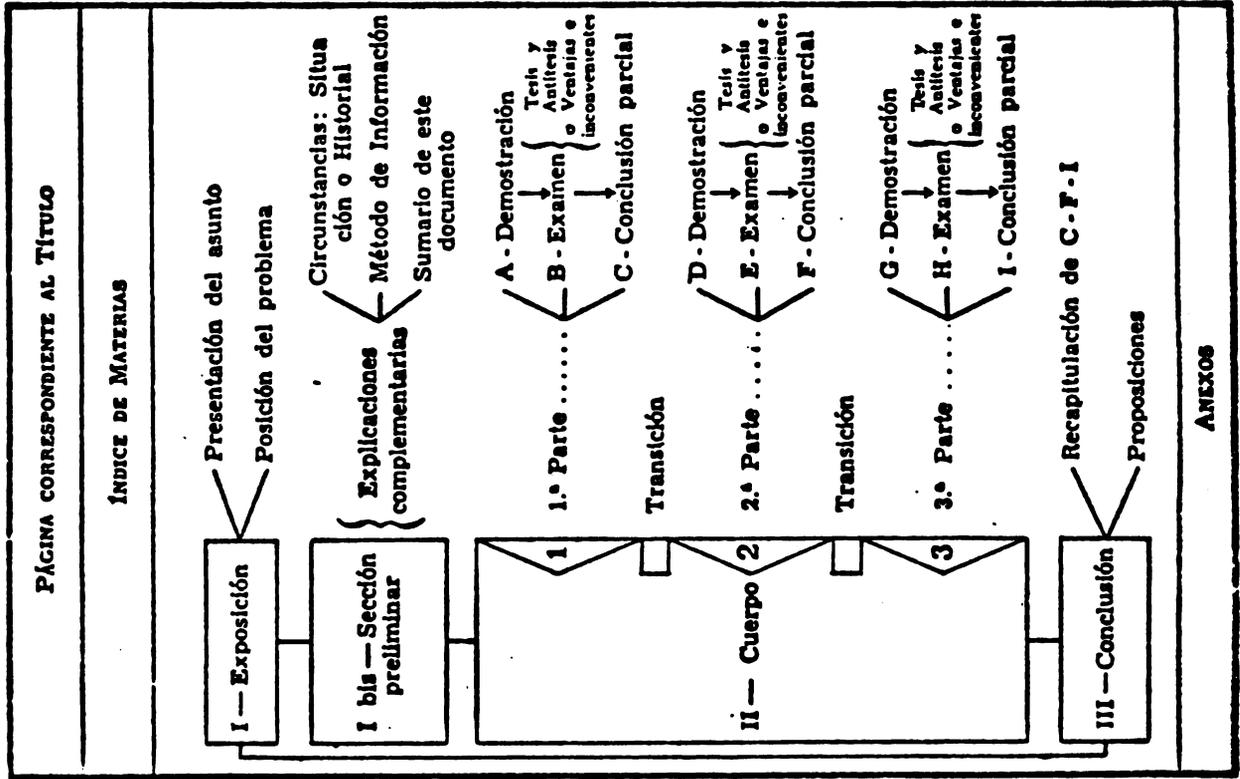
Carácter	Símbolo	Localidades	
		A	B
Rendimiento	W	-.170	-.045
Vainas por planta	X	-.179	.020
Semillas por vaina	Y	.332*	.520**
Peso por semilla	Z	.878**	.900**

* Excede el nivel de significación del 5%

** Excede el nivel de significación del 1%

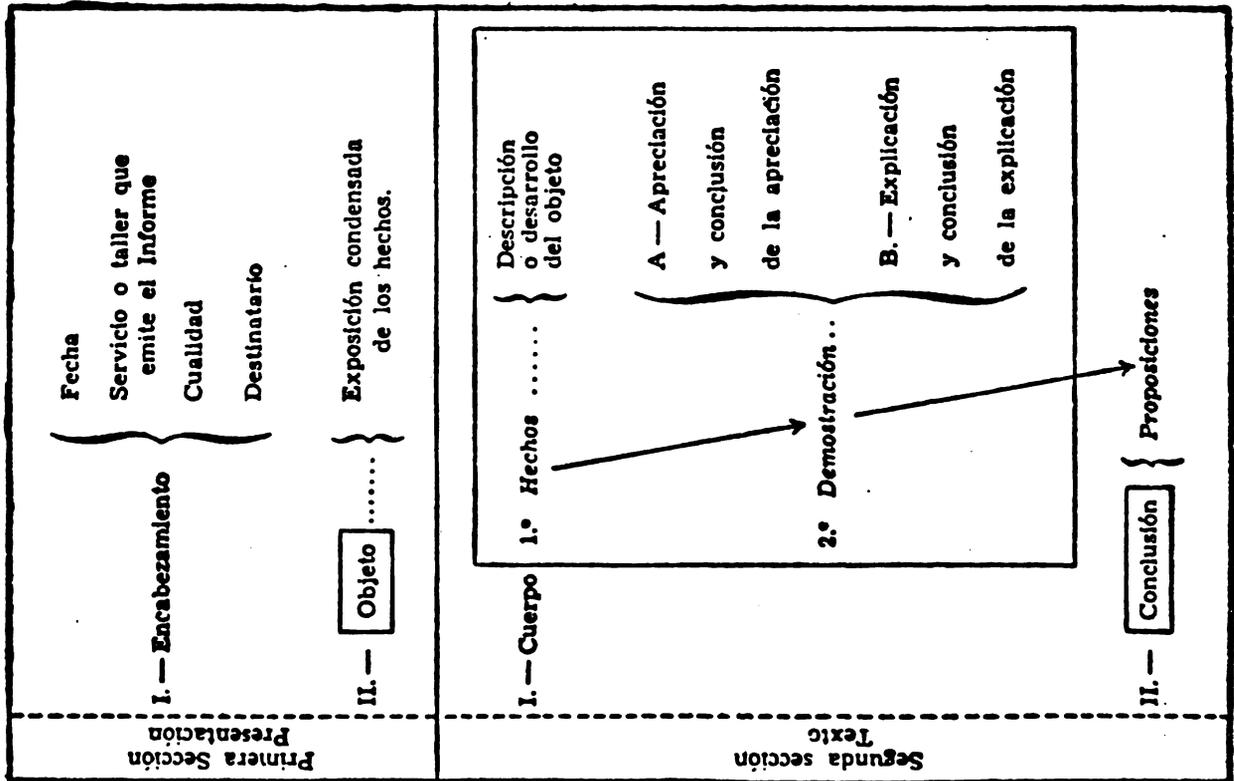
CUADRO II

Estructura del informe complejo



CUADRO I

Estructura del informe simple



LA PREPARACION DE INFORMES

EL INFORME

El informe es un documento escrito en prosa científica, técnica o comercial con el propósito de comunicar información a un nivel más alto en una organización. Presenta hechos obtenidos o verificados por el autor. Generalmente contiene no sólo la solución sino también los datos y el método empleados para arribar a la solución de un problema o para obtener la respuesta a una consulta técnica.

Los informes están basados en reconocimientos, investigaciones, estudios y labores realizadas. El estilo, aunque importante, es incidental. La preparación del informe técnico requiere conocimiento de primera mano, comprensión y contacto con la materia. La recolección y ordenamiento de los datos envuelve una discriminación que se deriva de una familiaridad completa con el problema considerado. La solución del problema y la interpretación de los datos requieren razonamiento científico, pericia técnica, entendimiento teórico y experiencia práctica. El llegar a conclusiones y el presentar recomendaciones se derivan del juicio de evaluar los méritos de varias alternativas.

CARACTERISTICAS DE LOS INFORMES

El informe técnico posee características que lo distinguen definitivamente de otros estilos de escritura. El informe técnico no es un ejercicio puramente literario como el ensayo, la prosa, el cuento o el verso. Las principales formas usadas en el informe son la exposición y la descripción.

Las características principales que distinguen al informe técnico de otros escritos son:

1. El informe es generalmente preparado a pedido de un superior o de un cliente; rara vez es preparado por el autor de su propia iniciativa.

2. El informe no es preparado y leído por libre elección, sino como un deber.
3. El informe es preparado bajo una situación específica para llenar una necesidad de información o como base para tomar una decisión, de parte de los superiores del autor.
4. La audiencia del informe está limitada a un sólo individuo o a un grupo estrechamente unido, tales como el gerente, propietario, ingeniero jefe, un comité, una comisión, un consejo, un directorio, un cuerpo legislativo.
5. El informe se caracteriza por su uso liberal de cuadros, gráficas, matemáticas, y fraseología técnica o comercial.
6. El informe es factual; cuando se dan opiniones y conclusiones se las denomina como tales y su base se dá a conocer al lector.
7. El informe contiene una completa descripción de la metodología usada para reunir la información que contiene, y además toda la información pertinente en detalle.

ESTILO DE LOS INFORMES

Aunque hay cierta oportunidad para trabajo creativo y estilo literario individual, la redacción del informe sigue una costumbre bien establecida. El estilo se deriva de aquellas peculiaridades propias de la naturaleza del informe, a saber:

1. Naturaleza técnica de la materia.
2. Estricta adherencia a la forma esquemática de presentación, desarrollada por un ataque directo que se consigue mediante una escritura que es completa, correcta, clara y convincente.
3. Empleo formal de la tercera persona al escribir. Ciertas consideraciones especiales pueden aconsejar el uso de la primera y segunda personas, pero el estilo impersonal es más general.
4. Énfasis en el método cuantitativo, aún cuando se empleen frecuentemente afirmaciones cualitativas.
5. Dependencia establecida sobre la exactitud, análisis razonado y definido, interpretación y conclusión.

6. Uso de otros medios que las palabras para transmitir el pensamiento; a saber, método y presentación estadísticos, arreglos tabulares, ilustraciones fotográficas y diagramáticas, y tratamiento matemático de materiales científicos y técnicos.
7. Inclusión del material que sirve de fuente original, y sobre el que están basados la solución, conclusiones y recomendaciones.
8. Relación personal entre el lector y el autor a través de una carta de remisión.

Cuando se escribe un informe formal el autor planea las secciones preliminares, el cuerpo y la sección final. Cuando se escribe un informe carta, todas las partes del informe se condensan y se presentan de acuerdo a convenciones aceptadas de redacción de cartas. El lenguaje del informe es impersonal, calmado y moderado. No hay lugar para el uso de expresiones extremas, pues ellas tienden a debilitar el prestigio del autor. Se debe hacer un esfuerzo para escribir en forma completa, concisa, correcta, clara y convincente. Los párrafos de un informe son característicamente cortos. El lector es guiado a través del informe por la inclusión de encabezamientos principales y de subdivisiones. La tipografía de estos encabezamientos se planea cuidadosamente y se coloca ventajosamente para servir mejor al lector.

La selección de palabras, las materias incluídas, y la posición de ciertas partes del informe son todas determinadas en términos de la persona o personas que leerán el informe. Además, el informe, en contraste con otras formas literarias, usará ilustraciones, diagramas, gráficos, cuadros y análisis matemáticos en conjunción con el texto. El autor necesita también estar bien enterado de los últimos y más eficaces métodos para la producción de todos los elementos de un informe. En la mayoría de los informes el autor necesita destreza en el uso de las cuatro formas aceptadas, narración descripción y argumentación.

El autor de informes está constantemente usando todos los artificios que el lenguaje ofrece a la comunicación de las ideas, desde la escritura de la introducción donde la historia de la materia puede asumir el estilo narrativo; del desarrollo del cuerpo, donde la descripción de cosas y la exposición de procesos e ideas son importantes, hasta la preparación final de las conclusiones y recomendaciones donde puede ser requerido el estilo

argumentativo. A estos, el autor agrega su pericia y conocimientos técnicos, su habilidad para analizar y sintetizar, su familiaridad con procedimientos gráficos y matemáticos y cierto entendimiento de psicología.

En la mayoría de los casos el autor de un informe se comunica con un público lector predeterminado, frecuentemente sólo uno a una docena de individuos, que tienen un interés autoestablecido en la materia y generalmente una responsabilidad sobre ella. Esta exclusividad en el público demanda una forma directa, no acordada a los escritos generales en prosa, incluyendo los artículos científicos y técnicos. Hay por supuesto, muchos informes escritos para un público amplio; pero aún en estos casos el informe está dirigido a un público que se sabe tiene un interés definido en la materia.

PASOS EN LA PREPARACION DE INFORMES

Para la preparación de un informe, es aplicable el método científico usual. La secuencia de operaciones incluye los siguientes pasos:

1. Determinación de la naturaleza de la información que se desea y del valor de la solución que se anticipa. Este paso generalmente lo toma el superior o el cliente de la persona que prepara el informe.
2. Definición y limitación de la tarea y tareas a realizar, incluyendo autorizaciones de gastos y empleo de personal para alcanzar el objetivo que se desea. Se hace una declaración concreta y objetivos conjuntamente por el supervisor y la persona a la cual le ha asignado el trabajo, o por el cliente y su consultor.
3. Recolección de los hechos pertinentes, experiencias, ideas y suposiciones que tengan que ver con los objetivos que se buscan o con los procedimientos para alcanzar esos objetivos.
4. Análisis y asimilación de la información reunida: correlación, comparación, organización, selección, y evaluación en términos del objetivo.
5. Síntesis del análisis para alcanzar todas las soluciones específicas posibles que puedan satisfacer el objetivo.
6. Evaluación de los resultados que conducen a decisiones positivas en la solución o selección de la información, y verificación de la exactitud y solvencia de los datos y procedimientos técnicos.

7. **Organización y preparación del informe para someterlo al superior o cliente.**

Estos pasos son importantes porque representan un método lógico de pensar. El tenerlos en mente ayudará al investigador y acelerará su pensar.

ESTRUCTURA DE LOS INFORMES

Los informes varían mucho en longitud, forma, complejidad y estructura, de acuerdo con la ocasión y las necesidades de la organización para la que son escritos. A pesar de esto, la mayoría de los informes siguen una forma prescrita que da lugar a que tengan elementos comunes. Se puede entonces hablar de una estructura básica del informe.

Los elementos comunes de esta estructura básica son los siguientes:

Estructura básica

1. **Propósito.** Todo informe, al igual que todo escrito técnico científico, contiene una declaración del propósito con que se hace. Se describe el problema que se investiga, el objetivo que se pretende alcanzar, la finalidad con que se presenta. Se responde aquí a la pregunta ¿Para qué?
2. **Procedimiento.** El informe debe dar la información suficiente para que el lector juzgue la exactitud y grado de confianza del trabajo realizado. Puede consistir de entrevistas, uso de cuestionarios, experimentos de laboratorio, visitas de inspección, etc. Se responde aquí a la pregunta ¿Cómo?
3. **Resultados.** Si la descripción de los procedimientos es el cuerpo del informe, los resultados son el corazón. Los hechos encontrados se presentan en forma objetiva, exacta, lógica y clara. Para esto se emplean cuadros, gráficas e ilustraciones. Se contesta aquí a la pregunta ¿Qué se encontró?
4. **Conclusiones o recomendaciones.** En las conclusiones y recomendaciones es donde se revelan la discriminación y juicio del técnico; son el resultado del pensamiento del autor de cómo interpreta sus hechos. Las conclusiones emergen del análisis detallado del informe. Las recomendaciones son las ideas del autor sobre decisiones futuras. Se contesta aquí a la pregunta ¿Qué debe hacerse?

Todos los informes contienen estos cuatro elementos de alguna manera, aunque su forma varía mucho. Esos cuatro elementos forman el cuerpo del informe; la variación se opera mayormente en las partes adicionales tales como carátula, carta de remisión, compendio, apéndices. Sin embargo hay partes convencionales que ocurren en la mayoría de los informes. Para un informe formal, estas partes convencionales son:

Partes convencionales

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1. Cubierta | 7. Conclusiones |
| 2. Carátula | 8. Recomendaciones |
| 3. Tabla de contenido | 9. Apéndice |
| 4. Carta de remisión | |
| 5. Compendio o resumen | a. Bibliografía |
| 6. Cuerpo | b. Gráficas, ilustraciones |
| | c. Datos matemáticos suplementarios |
| a. Propósito o introducción | d. Otro material suplementario |
| b. Procedimiento | |
| c. Resultados | |
| d. Discusión y análisis | |

El esquema anterior es flexible y no necesariamente incluye todo lo que puede contener un informe. Si el informe es muy largo, el autor puede desear agregar un índice de materias. Si es corto, puede reunir dos o tres partes en una, o puede prescindir de algunos de los apéndices.

La cubierta que se usa generalmente es del tipo que permite extraer algunas secciones del informe. Contiene indicaciones sobre el título del informe, el nombre del autor, la fecha, el nombre de la organización y un número de serie. La carátula repite estos datos en forma más detallada, con subtítulos y agrega el nombre de la persona o entidad a quien va dirigido el informe, y a veces una o dos firmas de supervisores que aprueban el trabajo. La tabla de contenido es esencialmente un esquema del informe, una lista de encabezamientos principales y secundarios en el orden en que aparecen e indica las secciones principales y las páginas en que se hallan. El compendio o resumen aparecen generalmente antes de la discusión detallada del problema con el objeto de informar a los superiores en forma breve sobre

el problema y los resultados y recomendaciones que se presentan. Muchas veces esta es la única parte del informe que los jefes leen o que se publica; por esto, debe tenerse especial cuidado en prepararlo. El cuerpo del informe es la parte más larga y debe contener los elementos mencionados en la estructura básica. El apéndice, finalmente, sirve para colocar el material adicional que no puede presentarse en el texto del informe sin interferir con el progreso lógico y ordenado de la exposición. Las citas a libros, revistas, documentos se agrupan en el apéndice bajo el epígrafe de "Bibliografía". Gráficas y mapas adicionales, modelos de cuestionarios, proyectos de reglamentos y otros materiales adicionales que ayuden a clarificar los datos, pero que no son absolutamente necesarias en el texto, también se pueden poner en el apéndice.

TIPOS DE INFORMES SEGUN SU FUNCION

La clasificación de los informes en tipos definidos permite al autor orientar sus pensamientos y su trabajo. Tan pronto asocia el informe con cierto tipo puede organizar la recolección y tratamiento del material. El tipo está estrechamente vinculado a la función que se espera que cumpla el informe. Sobre la base de la función, los informes se pueden clasificar como sigue:

- I. El informe periódico - registro de trabajo ejecutado periódicamente.
 - A. Intervalos regulares.
 1. Diario, semanal, mensual.
 2. Trimestral, semestral.
 3. Anual.
 - B. Intervalos especiales.
 1. Preliminar.
 2. En marcha
 3. Final.

- II. El informe de consulta - asignaciones específicas en consulta.
 - A. Reconocimientos y observaciones.
 - B. Estudios.
 - C. Experimentos y pruebas.
 - D. Investigación.

Los informes preliminares, en marcha y finales dan énfasis al factor tiempo antes que al procedimiento mediante el cual es elaborado el informe. Por esto se han clasificado junto a los informes periódicos. Pero los informes preliminares, en marcha y finales que requieren reconocimientos, estudios, experimentos o investigación, aunque ellos se consideren como informes periódicos especiales, serán preparados según los procedimientos para informes de consulta.

En los informes periódicos hechos a intervalos regulares, como en el control del manejo de empresas públicas y privadas, es necesario llevar registros cuantitativos de material consumido, trabajo empleado, unidades de artículos producidos o cantidad de trabajo terminado, tiempo necesario para ejecutar operaciones y otras tareas. Para que sea de valor esta información debe ser completa, exacta y presentada con radidez. Los informes diarios están hechos en formularios preparados, diseñados cuidadosamente para reflejar la naturaleza del trabajo y para rendir los resúmenes deseados. Los resúmenes de los informes diarios se transfieren a los informes semanales y mensuales. De estos, los jefes de departamentos pueden escribir sus informes a las autoridades, los que a su vez preparan informes anuales a sus directorios, accionistas, miembros de consejos o jefes de agencias gubernamentales.

Los informes preliminares están basados en reconocimientos, estudios y cálculos para determinar la practicabilidad de un proyecto y para planear procedimientos o construcciones. Los informes de marcha o progreso son hechos a intervalos solicitados o apropiados para mantener informados al cliente o a los jefes. El informe final escrito a la terminación del proyecto tiene naturaleza histórica. Por regla general, el informe final contiene solo los hechos saltantes para usarse posteriormente si se acometen proyectos similares o si es necesario hacer alteraciones o adiciones.

Muchos informes se escriben para rendir información o consejo sobre un problema específico. Estos informes se clasifican como informes de consulta.

El informe de investigación se distingue porque su materia trata 1) de creación de teoría y principios fundamentales; o 2) la aplicación de principios fundamentales o procesos nuevos.

TIPOS DE INFORMES SEGUN SU LONGITUD

Según la longitud y la naturaleza de su campo, el autor de un informe tiene un número de formas posibles a escoger. Estas formas pueden ser usadas en la preparación de cualquiera de los tipos mencionados previamente. Sin embargo, ciertas formas se prestan mejor a ciertos tipos. La clasificación usual según la forma es la siguiente:

1. Formulario.
2. Memorandum.
3. Carta.
4. Formal.
5. Oral.

Los informes en formulario son instrumentos importantes para registrar información original acerca del proceso de manufactura o de un trabajo de construcción. Los formularios son también indispensables en la recolección de datos originales a través de reconocimientos, pruebas y observaciones. Las respuestas a cuestionarios bien planeados se devuelven en informes formularios. Han recibido poca atención porque los autores creen que es fácil llenarlos. El completarlos es sólo una parte del ciclo. El diseño requiere un amplio conocimiento de la información requerida y de la interpretación esperada. Un formulario diseñado en forma descuidada rendirá información insuficiente, inadecuada y confusa.

Los informes memorandum son registros informales de conferencias interdepartamentales entre jefes de una organización y otros miembros en sus departamentos. Estos informes sirven para registrar declaraciones saltantes, recomendaciones e ideas discutidas en una conferencia. Es necesario ejercitar una considerable discriminación para retener los puntos esenciales y descartar el material que no contribuye al propósito de la conferencia. Cuando la conferencia es una reunión regular o especial de un comité, consejo, comisión o directorio, el informe memorandum asume la dignidad de un "acta de la reunión".

Las cartas informe se usan cuando hay una necesidad definida de comunicación entre el escrito y el receptor. Las miras y el contenido son de tal magnitud que la carta, sin contar las inclusiones, va de una a tres o cuatro páginas. Los cuadros, ilustraciones y cálculos complementarios se agregan como inclusiones o muestras. La carta informe es una composición general

escrita de acuerdo a un esquema generalmente aceptado, pero permitiendo el ejercicio de la individualidad y recursos del autor.

Los informes formales se usan cuando el objeto y contenido son relativamente amplios. En tales casos una carta informe tendría poco significado. Una carta en estos casos colocaría el saludo tan lejos del cierre o despedida que el lector no se daría cuenta que estaba leyendo una carta. En el informe formal cada elemento breve de la carta está extendido en tratamiento y llega a convertirse en lo que se llama una "parte".

Los informes orales se mencionan aquí como una de las formas porque juegan un rol importante en presentar la esencia de un informe a un cliente o a un grupo. Hay técnicas especiales para la presentación eficaz de informes orales así como hay técnicas para preparar buenos informes escritos. La presentación oral de trabajos a reuniones técnicas indica que la mayoría de los oradores se beneficiarían al aplicar técnicas conocidas para hacer llegar sus mensajes clara y eficazmente. Mirándolo bien, aún una carta cuidadosamente preparada no iguala al interés personal que puede ser creado por un informe oral, rendido en forma dinámica y digna.

ENCABEZAMIENTOS EN LOS INFORMES

En los puntos en que cambia el asunto tratado en un informe se insertan líneas cortas sobre materias. Son los encabezamientos. Tienen dos propósitos principales. Rompen la masa de palabras produciendo una tipografía agradable, y sirven como guía a las materias del informe. Los encabezamientos se distinguen del cuerpo de la composición por su posición, por el espacio en blanco que los rodea, y por el tipo y tamaño de las letras que los componen.

Los encabezamientos están relacionados directamente al esquema del informe. Están por consiguiente, graduados en prominencia, desde los encabezamientos indicadores de capítulos hasta los que indican subdivisiones menores y párrafos del informe. En una imprenta hay una amplia variedad de tamaño y forma de las letras como para seleccionar un plan apropiado de encabezamientos, pero con la máquina de escribir no hay más que un sólo tamaño, con mayúsculas y minúsculas.

Los planes de encabezamiento para manuscritos a máquina gradúan la importancia de los encabezamientos primero por posición, segundo por el uso de mayúsculas o minúsculas, y tercero por el subrayado.

La importancia de los encabezamientos va de la posición central, a la posición lateral y finalmente a la cabeza del párrafo. Una línea de sólo mayúsculas está por encima de la que está escrita con sólo las palabras más importantes con mayúsculas; el último en categoría es el encabezamiento con sólo la primera letra de la primera palabra en mayúscula, comenzando todas las demás palabras con minúsculas. El subrayado sube la categoría por encima del encabezamiento de la misma posición y tipo de letra que no esté subrayado. Al seleccionar un plan de encabezamientos, el subrayado debe evitarse por el tiempo extra empleado al mecanografiarlo, y si se hacen los informes en mimeógrafo, por el peligro de cortar las matrices. El excesivo subrayado le da una apariencia poco agradable al texto.

Las combinaciones que se pueden hacer en una máquina de escribir para hacer un plan de encabezamientos se ilustran en el cuadro adjunto (Cuadro 1).

Se da énfasis adicional a los encabezamientos mediante el uso apropiado del espacio en blanco que los rodea. El espacio encima del encabezamiento y debajo de la última línea del párrafo precedente debe ser una línea más grande que el espacio entre el encabezamiento y la primera línea del párrafo que le sigue. Esto es válido para encabezamientos al centro de la línea como a los laterales.

Los encabezamientos de capítulos que comienzan con una página nueva deben colocarse una pulgada más abajo del margen normal superior. En estos casos la numeración de esa página debe ser colocada en el fondo entre paréntesis.

Los encabezamientos pueden o no ser identificados por números o letras para indicar su secuencia en el esquema. Para informes que tienen muchas subdivisiones y 50 o más páginas, de cuatro o más clases de encabezamientos, la numeración puede ser conveniente para el lector, especialmente cuando abundan las referencias a las secciones. Una serie aconsejable es: I, A, 1, a, (1), y (a). Por ejemplo, la numeración en un esquema puede ser la siguiente:

- I.- Primer punto principal
 - A.- Primera subdivisión del punto principal
 - 1.- Primera subdivisión de A
 - 2.- Segunda subdivisión de A
 - B.- Segunda subdivisión del punto principal
 - 1.- Primera subdivisión de B

- a.- Primera subdivisión de 1
 - b.- Segunda subdivisión de 1
- 2.- Segunda subdivisión de B

II.- Segundo punto principal

- A.- Primera subdivisión del punto principal
- B.- Segunda subdivisión del punto principal

Además del método de encabezamientos que se acaba de mostrar, se usa a veces otro. Este se denomina la forma decimal, porque emplea un sistema de puntos para diferenciar las cabezas y subcabezas. El esquema anterior, presentado en la forma decimal, quedaría entonces así:

- 1. Primero punto principal
 - 1.1. Primera subdivisión del punto principal
 - 1.1.1. Primera subdivisión de 1.1.
 - 1.1.2. Segunda subdivisión de 1.1.
 - 1.2. Segunda subdivisión del punto principal
 - 1.2.1. Primera subdivisión de 1.2.
 - 1.2.1.1. Primera subdivisión de 1.2.1.
 - 1.2.1.2. Segunda subdivisión de 1.2.1.
 - 1.2.2. Segunda subdivisión de 1.2.
- 2. Segundo punto principal
 - 2.1. Primera subdivisión del punto principal
 - 2.2. Segunda subdivisión del punto principal

--- oo ---

Cuadro 1. Plan de Encabezamientos de un Informe

- A. En el centro de la página.
 - 1. MAYUSCULAS, CENTRADO Y SUBRAYADO
 - 2. MAYUSCULAS, CENTRADO SIN SUBRAYAR
 - 3. Mayúsculas y Minúsculas, Centrado y Subrayado
 - 4. Mayúsculas y Minúsculas, Centrado sin subrayar
- B. Al costado, alineado con el filo izquierdo del texto.
 - 5. MAYUSCULAS, CABEZAL AL LADO Y SUBRAYADO

5. MAYUSCULAS, CABEZAL AL LADO SIN SUBRAYAR
 7. Mayúsculas y Minúsculas, Cabezal al lado y Subrayado
 8. Mayúsculas y Minúsculas, Cabezal al lado sin subrayar
 9. Minúsculas, cabezal al lado y subrayado
- C. Párrafo, alineado con la línea del párrafo.
10. MAYUSCULAS, COMIENZO DE PARRAFO Y SUBRAYADO
 11. Mayúsculas y Minúsculas, Comienzo de Párrafo y Subrayado
 12. Minúsculas, comienzo de párrafo y subrayado

Para seleccionar los tipos por usar, el punto importante es el número de encabezamientos distintos que se necesitan para indicar las relaciones de las varias secciones. Una guía satisfactoria es la siguiente:

Número de diferentes tipos de encabezamientos que se necesitan	Orden conveniente de encabezamientos (Números del Cuadro 1)		
	A L T E R N A T I V A S		
	Primera	Segunda	Tercera
2	2,6	2,8	2,7 ó 1,6
3	2,6,11	2,7,11	1,6,11
4	2,4,6,11	2,6,7,11	1,3,7,11
5	2,4,6,7,11	2,4,6,8,11	1,3,5,7,11
6	2,4,6,7,10,12	2,4,6,8,10,11	1,3,5,7,10,12

CUALIDADES FUNDAMENTALES DEL AUTOR

La maestría en la preparación de informes descansa en la práctica adquirida de ciertas habilidades que son comunes a toda clase de informes. Cada tipo de informe viene a ser la aplicación de un número limitado de capacidades fundamentales en una intensidad y manera apropiadas a la función. Con un dominio razonable de estas habilidades el autor de informes puede hacer un número indefinido de aplicaciones adecuadas para desempeñar cualquier función requerida.

Mediante el estudio y la práctica el autor de informes puede adquirir dominio y confianza en:

1. Captación del contenido, forma y clasificación de informes.

2. Recolección, selección, análisis e interpretación de datos.
3. Presentación de materias técnicas mediante la preparación de correspondencia, cartas informes e informes formales basados en la experiencia, observación y juicio personales.
4. Obtención de una respuesta a problemas técnicos a través de conclusiones y recomendaciones bien fundamentadas.
5. Exactitud y profundidad en el estilo.
6. Capacidad para preparar un informe formal siguiendo normas uniformes, con las partes preliminares y principales en orden lógico, arregladas y presentadas en forma atractiva y artística.
7. Completa comunicación de ideas, concisa, clara, correcta y convincente.
8. Dominio en la correspondencia, presentación gráfica y presentación tabular.

A las habilidades mencionadas el autor de informes generalmente trae las siguientes habilidades adquiridas previamente.

1. Dominio razonable de la composición en castellano.
2. Dominio de la ortografía, gramática y puntuación.
3. Conocimiento de los principios de correspondencia comercial.
4. Suficiente adiestramiento técnico para escribir con autoridad sobre las materias de su campo.

La capacidad del autor de escribir informes que infundan respeto, aprobación y acción será mejorada considerablemente si se forma un archivo personal de informes. Estos informes pueden ser reunidos sobre la base de tipos y formas. La selección debe ser basada en las características de un buen informe. De estas muestras típicas se pueden derivar ideas sobre el contenido y formato. La práctica en las habilidades enumeradas permitirá a uno escribir buenos informes, consistentes con los tipos y formas aceptadas, y sin embargo distintivos en individualidad personal.

COMO ESCRIBIR UN BUEN INFORME

Lo anteriormente escrito contiene información sobre la naturaleza y clases de informes. Siguen ahora algunos consejos que se espera sean útiles para escribir buenos informes.

Los objetivos en pedirle que ponga atención en escribir sus informes son los siguientes:

1. El escribir un informe lo ayudará a desarrollar su juicio.
2. Le ayudará a aprender a hacer exposiciones exactas.
3. Le enseñará a pensar con claridad.
4. Le ayudará a expresarse con claridad.
5. Le enseñará que aprender hechos de memoria es menos importante que aprender como usarlos.
6. Le mostrará que escribir un informe es importante porque el hacer informes ocupará una parte grande de su trabajo profesional.

Cuando se gradúe y consiga un trabajo, Ud. será llamado a preparar varias clases de cartas, memorandums e informes. Si Ud. puede hacer esta parte de su trabajo en forma satisfactoria, sus posibilidades de promoción serán incrementadas grandemente. Si Ud. no es capaz de realizar este trabajo satisfactoriamente, es igualmente cierto que alguien, probablemente su jefe, lo tendrá que hacer en lugar de Ud. y sus perspectivas de avance sufrirán en forma correspondiente.

La capacidad de escribir buenos informes requiere práctica. Muy poca gente puede hacerlo sin práctica, aunque hay algunos que están mejor dotados por la naturaleza que otros. Casi todos, sin embargo, puede aprenderlo si ponen empeño en tratar. Los principales requerimientos son que Ud. piense con exactitud y escriba del mismo modo.

Por pensar con exactitud se quiere decir que antes de todo su trabajo debe ser planeado ampliamente antes de iniciarlo, ya que obviamente un buen informe debe basarse en un buen trabajo. Antes de comenzar a recoger datos para su informe, considera Ud. las siguientes preguntas: ¿Cuál es el propósito del informe? ¿Quién le ha pedido que lo escriba? ¿Por qué (para qué) quiere él los hechos que le pide que le consiga? Las respuestas a estas preguntas le dicen qué hechos debe buscar en su trabajo de campo. Por ejemplo, si su jefe le pide examinar e informarle sobre una situación, su trabajo de campo debe tratar principalmente de los puntos que conciernen a ese propósito particular. Su jefe no querrá un informe largo y extenso, que discuta valores estéticos, o detalles y métodos técnicos relacionados con su consulta. Dele la información que necesita, pues para eso lo ha contratado.

Cuando escriba un informe mantenga delante de Ud. los mismos objetivos que tuvo en mente cuando recogió los datos. Ud. puede saber más de lo que dice en el informe; pero su jefe sólo sabrá lo que Ud. le dice. Si omite

puntos importantes, es culpa suya, no de él, porque él lo ha contratado para descubrir y decirle todos los asuntos de importancia. No acentúe puntos no requeridos por su jefe, pero procure que él obtenga todos los detalles necesarios. En una palabra, no olvide nunca que Ud. está escribiendo para su jefe, no para Ud.

Hay algunas precauciones generales a seguir en su informe. Si Ud. vigila estos puntos su informe causará mejor impresión a su jefe, que si está escrito en forma descuidada.

1. Organice sus hechos. Haga un borrador de esquema en una hoja de papel, juntando el material relacionado. Decida sobre la secuencia lógica de ideas de la manera que una materia conduzca más o menos a otra. Decida después cuáles puntos son más importantes para su jefe y merezcan por consiguiente la mayor prominencia en su informe, cuáles hechos son los menos importantes, y cuáles pueden ser descartados completamente. Su esquema muestra como agrupar estos hechos. El informe es simplemente una expansión del esquema. Organizando el material de manera que las ideas relacionadas queden agrupadas, ayuda a su jefe a captar rápidamente el significado de su informe. Si él encuentra fácil seguir el hilo de sus pensamientos, quedará impresionado con su pensar claro y directo. Si, por otra parte, sus ideas están presentadas en forma mezclada y confusa, el jefe estará forzado a llegar a la conclusión de que Ud. es una persona descuidada y de pensar confuso. Usted puede estar absolutamente seguro de una cosa: si su jefe no capta el sentido de su exposición no se culpará a sí mismo, sino a usted.
2. Examine sus frases cuidadosamente. Usted puede entender lo que quiere decir. Pero pregúntese, para cada frase, si su lector conocerá lo que Ud. está tratando de decir. Puede no entenderle nada. O puede leer en sus frases un significado enteramente distinto al que Ud. quiere darle. Escriba de nuevo cada frase para que nadie pueda entenderlas mal.
3. La mayoría de sus informes deben ser cortos. No hay sitio para exceso de palabras. Las frases floridas no tienen lugar en el informe. Después que Ud. ha ordenado sus hechos, no use más palabras que las necesarias para transmitir toda la información acerca de esos hechos. Su jefe será un hombre ocupado; no querrá perder su tiempo leyendo un cúmulo de palabras innecesarias. Su informe debe ser claro, correcto, y completo - pero también debe ser conciso.

4. Hay puntos menores que, si no se está en guardia contra ellos, arruinará su informe, por más cuidado que haya tenido en lo demás. Uno de los puntos a vigilar con atención especial es la ortografía. Otro es la mala construcción de frases ("estas pruebas es" en vez de "estas pruebas son"). Otro descuido es tener oraciones incompletas; por ejemplo, omitir el verbo, olvidar el uso correcto de las mayúsculas. Estos puntos, al parecer insignificantes, pueden ser importantes para su jefe. La redacción descuidada puede llevarlo a la conclusión de que su trabajo de campo es descuidado también. Por su propio bien cuide estos puntos menores.
5. Aprenda a usar notas de pie y referencias. Verifique varios artículos en revistas de prestigio para que vea como se usan. Hay varios métodos para dar crédito a información recogida de otras fuentes que la propia.
6. Hay varias maneras de mejorar la apariencia exterior de su informe. Use papel limpio y escriba sólo en un lado. No haga su texto apretado: el papel es barato. Si su informe es largo inserte encabezamientos cortos (tomados del esquema). Estos serán innecesarios en un informe corto. Use mapas, planos, bosquejos y fotografías cuando puedan ser útiles. Numere las páginas y engrape el informe. Póngalo entre cubiertas, poniendo en la parte exterior qué es, dónde es, quién lo hizo, y la fecha.

REFERENCIAS

- BOUSQUIE, G. Cómo se deben redactar los informes. Trad. Amparo García B. Barcelona, F. Casanovas, Editor, (1959). 143 p.
- CROUCH, W.G. y ZETLER, R.L. A guide to technical writing. 2nd. ed., New York, The Ronald Press. 1954. 441 p.
- GORBITZ, A. Recolección y organización del material en la preparación de manuscritos. IICA, Turrialba. Materiales de Enseñanza en Comunicaciones Nº 12. 1964. 19 p.
- JONES, P.W. Writing scientific papers and reports. Dubuque, Iowa, W.C. Brown Co., 1946. 116 p.
- McARDLE, R.E. How to write a good report. University of Michigan, School of Natural Resources, 1934. 3p. (Mimeographed handout).

REDACCION DE INFORMES Y MEMORANDUMS. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, Programa de Adiestramiento en Supervisión, Boletín Técnico Nº5. 3ª ed., 1962. 55 p.

SAMPER, A. Estructura lógica del artículo científico agrícola. IICA, Materiales de Enseñanza en Comunicaciones Nº 14. 1964. 23 p.

VAN HAGAN, C.E. Manual del redactor de informes. Trad. del inglés por A. Vasseur. México, Continental, 1963. 298 p.

WELLBORN, G.P., GREEN, L.B. y NALL, K.A. Technical writing. Boston, Houghton Mifflin, 1961. 374 p.

WINFREY, R. Technical and business report preparation. 3rd. ed. Ames, Iowa State University Press, 1962. 340 p. (Revised from "Report Preparation" by F. Kerekes and R. Winfrey, 1948).

ESTRUCTURA LOGICA DEL ARTICULO CIENTIFICO AGRICOLA

Para que la ciencia pueda cumplir cabalmente su función, es decir, que constituya un esfuerzo continuo por empujar la frontera de lo desconocido, se requiere la comunicación oportuna de los resultados de la investigación. Comunicación en el sentido amplio de la palabra, que implica la publicación de los resultados en revistas, folletos, o libros; su distribución a diversas partes del mundo; su colección en bibliotecas institucionales o privadas; la documentación sobre lo publicado; y el uso por parte de investigadores, profesores, técnicos y estudiantes. La creciente complejidad de la ciencia, y el constante aumento de la producción bibliográfica requieren el uso de medios modernos de documentación bibliográfica (42, 43) y el uso apropiado de la biblioteca especializada (5, 27).

En este proceso de la comunicación científica, el artículo de revista es la célula básica. El libro de texto, la enciclopedia, la obra de referencia, son buenas fuentes para informarse de los descubrimientos hasta un momento dado. Pero es principalmente a través del artículo científico (y en menor volumen, de la monografía o del folleto) que se comunican los avances de la ciencia. Desgraciadamente, en América Latina al menos, se da poca o ninguna importancia a la preparación de los futuros investigadores en la redacción de artículos científicos. Algunas facultades de agronomía dan a los estudiantes normas sobre preparación de tesis, pero ninguna ofrece a sus alumnos un curso regular de redacción técnica como lo hace el Instituto Interamericano de ciencias Agrícolas para sus estudiantes postgraduados.

En Estados Unidos y en países de una cultura científica avanzada no solamente se ofrece instrucción académica sobre redacción científica y técnica sino que el estudioso puede consultar una bibliografía bastante extensa sobre diversos aspectos del tema. Esta bibliografía va desde manuales de

investigación como los de Williams y Stevenson (54) y el de Whitney (52), textos sobre redacción de trabajos y artículos científicos como el de Trelease (48), manuales de redacción de informes como los de Jones (22), Kerekes y Winfrey (23) y Ulman (49) y manuales sobre redacción de tesis como el de la Escuela de Graduados del Iowa State College (20) hasta un gran número de opúsculos publicados por entidades oficiales, como los de Allen (1) y Merrill (29), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, instrucciones a los autores de artículos de revista, como las de Riker (37) para Phytopathology, instrucciones a autores de libros como las de la casa editora John Wiley and Sons (53), manuales de estilo editorial como el de la Imprenta del Gobierno de Estados Unidos (50) y la Imprenta de la Universidad de Chicago (10), y un número considerable de artículos sobre redacción científica publicados en revistas como Science, órgano de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia.

en contraste, es muy poco lo que se ha publicado en América Latina sobre redacción científica y técnica, y prácticamente nada en lo que se refiere a las ciencias agrícolas. Hay excepciones, claro está. En Colombia, por ejemplo, la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín, a iniciativa del profesor Carlos Garcés, preparó unas normas sobre trabajos de tesis y monografías (28) y en Costa Rica, Trejos y Zeledón (47), de la Universidad de Costa Rica, prepararon una muy útil monografía sobre normas para la preparación de trabajos científicos.

La estructura adecuada del artículo es paso indispensable para que éste cumpla cabalmente su función de comunicar los resultados de la investigación en forma exacta, breve, y clara. Una investigación mal planeada y datos analizados incorrectamente, mal pueden ser materia prima para un buen artículo científico, por bien estructurado que quede. Del mismo modo, ideas confusas mal pueden resultar en palabras claras, por lógica que sea su presentación. Pero una presentación desordenada e ilógica desacredita al autor, desespera al redactor, confunde al lector, e impide la comunicación científica con la exactitud, brevedad, y claridad que la investigación científica requiere.

Aquí se sugiere una estructura lógica para el artículo científico agrícola, con base en la experiencia que ha tenido el autor en los últimos cinco años revisando editorialmente 185 artículos considerados para publicación

en la revista Turrialba, editada por el Servicio de Intercambio Científico del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Se espera así facilitar a los investigadores la tarea ardua, pero impostergable, de dar a conocer los resultados de la investigación. Como dice muy bien Merrill (29): "La finalidad última de la investigación es su publicación. Esta puede postergarse, pero tiene que efectuarse a la larga si la investigación ha tenido éxito. Para algunos esta labor final, como el fin de un mal cigarro, es frecuentemente amarga. Pero en la investigación el fin es más importante que el comienzo y se merece que sea tan bien hecho como cualquier parte del trabajo".

PRINCIPIOS GENERALES

La estructura de un artículo varía según las necesidades del tema, las preferencias del autor, y la política editorial de la revista. No existe ninguna fórmula mágica que permita encajar todos los artículos científicos dentro de una estructura invariable. Todo artículo científico, sin embargo, tiene por finalidad presentar hechos, discutirlos, y llegar a una conclusión. Cuando se trata de presentar los resultados de trabajos experimentales, el orden lógico de introducción y autores, compendio, reseña de literatura, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, resumen, y literatura citada facilita considerablemente la comunicación de los resultados. Esta estructura lógica se presta para dar a conocer los resultados de casi todos los tipos de trabajos científicos. En algunos casos, sin embargo, una estructura especializada de acuerdo con el tema resulta más adecuada.

TITULO Y AUTOR

Título. Vale la pena pensar bien el título. Al consultar listas de adquisiciones de las bibliotecas, índices bibliográficos, bibliografías agrícolas, catálogos de las bibliotecas, y revistas de compendios, los presuntos lectores se guían casi exclusivamente por el título. Con razón dice Trelease (48): "Escoja un título descriptivo y conciso, que sea suficientemente completo para incluir los principales tópicos que se requieran para elaborar un índice de materias en una revista de compendios". Y agrega más adelante "Pregúntese a sí mismo ¿Bajo qué tópicos buscaría en el índice por materias de una revista de compendios si quisiera revisar la literatura sobre el tema que trato en mi trabajo?".

Recientemente una revista editada en los Estados Unidos (39) publicó un artículo mío bajo el título (en inglés) de "Cooperación Agrícola". Los posibles lectores seguramente creerán que se trata de un artículo sobre cooperativas o sobre cooperación técnica, o se preguntarán "Cooperación sobre qué?". No pueden saber que el redactor de la revista se tomó la libertad de poner ese título a cambio del que yo había dado al artículo en la esperanza de que pudiera dar una idea sobre un contenido; mal pueden pensar que se trata de un artículo sobre "Nuevos medios de intercomunicación científica agrícola para los hombres de ciencia de América Latina". Tal vez el título no era adecuado para esa revista, pero estoy seguro que en consulta con el autor, el redactor hubiera encontrado uno más explicativo del tema del artículo.

El título tiene que ser exacto, breve, y claro. Aunque algunos recomiendan que no exceda de 7 palabras, en la revista Turrialba consideramos que títulos de 10 a 15 palabras son perfectamente aceptables. El título no debe ser ni tan extenso que resulte más bien un compendio del artículo, ni tan breve que no diga nada. Por ejemplo, el lector desprevenido que lea el título "Una reciente visita al Congo Belga" mal se puede imaginar que se trata de un estudio sobre las posibilidades de expandir la producción de cacao en el Congo Belga (15). Cómo puede saber el lector que "Oportuna refutación técnica" se refiere a la poda del cafeto? (13). No hace mucho una revista del Africa publicó bajo el título --en inglés-- "El café y sus aspectos económicos en Kenya" un artículo en que se habla de los suelos, las plagas, el beneficio, etc. y que en ninguna parte toca el tema económico (26). Hace un tiempo recibí, para publicación en Turrialba, un interesante trabajo con un enigmático título: "Una pequeña contribución a la investigación micológica". Una vez estudiado el contenido del artículo y previa consulta al autor, se cambió por "Aplicación del acetocarmín férrico a la técnica histopatológica" (30).

En el título de un artículo científico conviene dar el nombre científico de las plantas, los insectos, los hongos, etc. de que se trata, a menos que el nombre vulgar sea muy conocido y de uso general en varios países. La mayoría de los lectores potenciales que vean en un índice bibliográfico la referencia sobre un artículo acerca del "quinchoncho" se quedarán sin saber si se trata de una plaga, una enfermedad, o una planta. Sin embargo, al

ver el título completo de un artículo científico sobre esta planta publicado recientemente en una revista venezolana, título que dice "Primer ensayo de quinchoncho (Cajanus indicus)", ya sabe de que se trata (3). El lector que conozca ese arbusto como "frijol de palo" o "guandul" puede identificarlo fácilmente por el nombre científico en latín. Conviene anotar, de paso, que ese título, por excesivamente corto y general es inadecuado; un investigador interesado en la alimentación de aves de corral mal puede imaginarse por el título que se trata de un experimento para determinar las posibilidades de utilizar esa leguminosa como un sustituto de la harina de alfalfa. Una revista científica argentina reciente habla del "gusano del duraznero"; más hubiera valido decir que se trata del Macrocentrus ancylivorous lo cual hubiera agregado sólo dos palabras más al título (16).

Es fácil abusar de los subtítulos y de las "entregas por partes". Hay quienes consideran que todo título debe llevar el complemento de un subtítulo explicativo y que la publicación de un primer trabajo sobre experimentos que van a tomar varios años debe llevar un título general "estudios sobre etc." seguido de "I.- Importancia etc." Cuántas veces termina allí la serie y nunca aparece el prometido "II.- Algunos factores etc." Reconociendo los posibles méritos de los subtítulos y las partes, y la necesidad de usarlos en casos especiales, considero preferible que cada título se baste a sí mismo sin agregarle muletas ni vestirlo con traje de ceremonia.

En resumen, conviene buscar un término medio entre el título "Tesis" de un artículo publicado recientemente por una revista mexicana (41) y el siguiente de un boletín publicado por una estación experimental de Estados Unidos (46) que, traducido al español dice: "Fisiología ambiental con referencia especial a los animales domésticos, influencia de la temperatura ambiental, 0° a 105° F, sobre las temperaturas del pelo y de la piel y sobre la separación de la disipación del calor entre el enfriamiento evaporativo y no evaporativo en el ganado Jersey y Holstein". Hubieran los autores dicho de una vez en qué consistió el efecto y hubieran completado un buen compendio! Otro autor, al informar en Turrialba sobre un tema similar se limitó a titular el artículo "La productividad de las razas Jersey y Holstein en un clima tropical húmedo y bajo régimen de estabulación completa", título que consideramos suficientemente explicativo (31).

Autor. Los autores de un artículo van según la importancia de su contribución a la investigación, no en orden alfabético o de rango. El nombre del autor principal, que va de primero, es el que da la clave para las citas bibliográficas y debe ser, por tanto, el de quien realmente fue el líder del proyecto y ejecutó el trabajo. Casi siempre es, a su vez, la persona que escribe el artículo. Sin embargo, el artículo en sí puede haber sido escrito por uno de los investigadores auxiliares. Es buena práctica incluir como autores (previo acuerdo con ellos) a quienes realmente hicieron aportes directos a la investigación. No sería justo excluir, por ejemplo, al técnico profesional que tuvo el peso de las observaciones continuas de campo, como ocurre a veces.

Pero no debe abusarse de esa práctica. Es cierto que la investigación moderna se hace en equipo, pero no todos los integrantes del equipo hacen aportes igualmente importantes. Muchas veces el líder de un proyecto de línea o el jefe de un departamento ha facilitado los trabajos, los ha estimulado, o inclusive, ha aportado ideas, pero a menos que haya participado directamente en la ejecución de los trabajos no tiene por qué aparecer como autor del artículo en sí. En ese caso, basta con una nota de agradecimiento, en el artículo mismo, por parte de los autores. Igualmente, es suficiente una nota de reconocimiento para dar crédito adecuado a quienes ayudaron a planear el experimento, hicieron determinados análisis parciales, o contribuyeron con ideas importantes. La práctica exagerada de colocar como autores a todas las personas que en una forma u otra intervinieron en el trabajo, como cuentas en un rosario, complica la presentación tipográfica, dificulta las referencias, y causa complicaciones. Por ello, los editores y bibliógrafos tienen que recurrir, cuando hay un rosario de autores, a la práctica de agregar, después del nombre de los dos o tres autores principales, la frase "et al" o "y otros".

Si un investigador inició un experimento que al autor del artículo correspondió concluir, debe incluirsele como autor si su aporte alcanzó a ser suficientemente importante. De lo contrario, basta con una nota explicativa.

Aunque las prácticas editoriales varían respecto al lugar donde van los autores (generalmente inmediatamente después del título, pero en las notas técnicas al final) y a la presentación tipográfica de los nombres, invariablemente se indican los autores. En cambio, muchas revistas omiten

mencionar la institución donde trabajan. Es lástima. Se trata de una referencia importante que estimula la comunicación directa entre los investigadores y que debiera ser práctica universal incluir.

En Turrialba se ha adoptado la siguiente política editorial respecto a los protocolos que se consideran importantes en un artículo científico:

- a. Invariablemente se indica, como llamada de pie de página que arranca del título, la fecha en que se recibió el artículo; esto para efectos de prioridad científica.
- b. Los agradecimientos a otras personas por sus aportes y a instituciones por donaciones, las explicaciones sobre cooperación de otras entidades, etc. se dan como llamada de pie de página, que también arranca del título.
- c. El cargo que ocupa cada uno de los autores (o el que ocupaba cuando se efectuó el experimento) y el nombre y sede de las respectivas instituciones, se dan también en llamada de pie de página que arranca del nombre del último autor.
- d. Si el artículo fue escrito originalmente en lengua distinta a aquella en que se publica, se indican la lengua original y el nombre del traductor, en llamada de pie de página, que también arranca del título del artículo.

En total se dan solamente dos llamadas de pie de página, una que arranca del título y otra del nombre del autor. Estas llamadas se identifican con asteriscos (uno y dos respectivamente) para evitar confusiones con las otras llamadas de pie de página correspondientes al texto mismo del artículo y que van con numerales arábigos continuos a través del artículo.

COMPENDIO

Cada día es mayor la tendencia a publicar un compendio (abstract) al comienzo del artículo. Esta práctica, que siguen varias revistas como Turrialba, facilita la documentación bibliográfica y ayuda al lector a mantenerse al día en los ramos que le interesan. Si el compendio está escrito en lengua diferente a la del texto del artículo y en una de tipo relativamente universal como el inglés, se ganan lectores que de otro modo no podrían utilizar el artículo. El compendio debe ser una síntesis de todo el artículo,

no de una sola parte. Aunque breve, debe ser suficientemente detallado para dar los razonamientos principales, los datos más importantes, y las conclusiones (33). Aunque la longitud varía según el tema y otras circunstancias, es preferible que no exceda de unas 300 palabras; Biological Abstracts sugiere que sea un 3% del artículo.

INTRODUCCION

Una buena introducción es requisito esencial de un artículo científico. La introducción, que debe ser breve, sirve para dar al lector los antecedentes que no tiene por qué imaginarse y que le permitan tomar un asiento de primera fila para que comience la función. La introducción debe aclarar los siguientes puntos:

- a. Naturaleza y alcance del problema; qué importancia tiene lo que se estudia, qué relación básica tiene con otros estudios sobre el mismo tema, qué límites fue necesario darle al trabajo.
- b. Objetivos del estudio, es decir, concretamente qué información importante se esperaba obtener con la investigación; y
- c. Procedimiento que se usó (en términos generales, no en el detalle de los materiales y los métodos, que van más adelante), lugar donde se efectuó la investigación, y tiempo que cubrió.

La introducción que se transcribe en seguida (vertida al español) de un artículo sobre germinación de la semilla de kenaf (19), es buen ejemplo de una introducción clara, concisa, y completa:

"Una de las características visibles de las semillas del kenaf (Hibiscus cannabinus L.) que puede correlacionarse con la madurez y la viabilidad es el color de la semilla. Puesto que los hábitos de floración del kenaf son indeterminados, puede esperarse encontrar semillas inmaduras al hacer la recolección. Aunque esto ocurre con mayor frecuencia en las zonas templadas donde la estación está delimitada marcadamente por las heladas, se ha informado también acerca de dificultades en conexión con la producción de semillas en los trópicos (3)*.

* Las cifras entre paréntesis se refieren a la literatura citada por los autores en su artículo.

"La semilla madura del kenaf es generalmente de color carmelita oscuro o negruzco y se distingue fácilmente de la semilla inmadura, que varía de blanca a carmelita claro. Puesto que en la revisión de literatura hecha por McCann (4) se dice que la calidad de la semilla del kenaf puede determinarse hasta cierto grado por un método simple de flotación, los estudios que aquí se presentan fueron hechos para determinar si el color de la semilla puede usarse también como un indicador de la viabilidad, especialmente en relación con un método práctico de separación tal como la inmersión de las semillas en agua. Los trabajos se efectuaron en el Jardín de Introducción de Plantas de los Estados Unidos, Glenn Dale, Maryland, con semilla de kenaf (P. I 189208) de zona templada recolectada en el área de Maryland por la División de Algodón y otros Cultivos de Fibras, del Servicio de Investigaciones Agrícolas".

Si los autores hubieran dado también las fechas en que se efectuaron los experimentos y hubieran agregado que se trata de dependencias del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, hubiera quedado más completa la introducción.

En cambio un original sometido recientemente para publicación en Turrialba abría fuego con una descarga a mansalva:

"Las figuras 1 y 2 muestran los sistemas tanto de comunicación como de status social en San Juan Sur, una comunidad de fincas pequeñas de tipo familiar, y Atirro, una comunidad de tipo hacienda, ambas en el área del centro de comercio de Turrialba, Costa Rica. Las familias están representadas por círculos, etc."

Se pidió a los autores que redactaran una introducción adecuada y explicaran los materiales y métodos usados en el estudio antes de entrar en la presentación de los resultados, que es a lo que se refiere el primer párrafo citado atrás. De buen grado hicieron los autores las modificaciones sugeridas y el artículo posiblemente se publicará en un futuro próximo.

Como ejemplo de introducciones bastante completas de artículos publicados en Turrialba sobre temas disímiles se sugiere consultar las de López y Loegering (24) sobre resistencia de variedades de abacá a la mancha de la hoja; la de Claver (7) sobre factores que influyen en la incubación de la papa; la de Nazario y Goodman (32) sobre utilización del método de encuestas en la recopilación de estadísticas agrícolas; la de de Alba et al (12)

sobre valor nutritivo de la cáscara de cacao para producción de leche; y la de Alvim (2) sobre causas del marchitamiento prematuro de las mazorcas de cacao.

En general, puede decirse que la mayoría de los artículos científicos publicados en revistas agrícolas latinoamericanas llevan buenas introducciones. Algunas son muy extensas, muchas omiten algunos de los datos que se sugieren atrás --tales como lugar donde se efectuó la investigación, fecha, objetivos del estudio y relación con los conocimientos previos-- pero en general se nota que los autores tienen concepción clara del problema bajo estudio.

Opina Trelease (48) que la introducción debe dar en forma clara y definitiva el resultado más importante de la investigación. No comparto esa opinión; sería como servir el postre antes que la sopa. Estoy de acuerdo en que, al destacar la importancia del tema, se anticipe que la investigación ha dado ya resultados positivos. Por ejemplo, Casseres, Petersen y Reddick (6) señalan en la introducción al artículo "Tres nuevas variedades de papas resistentes al tizón tardío" que "tres clones fueron seleccionados después de muchas pruebas y observaciones, por su superioridad en resistencia y rendimiento" y añaden, "estas selecciones que se nombran ahora por primera vez y que se presentan como nuevas variedades son Ticanel, Rosanel y Guetar". De Alba et al (12) en el artículo ya mencionado anotan que "en estos experimentos se probó por primera vez, en una prueba de alimentación, la cáscara o cubierta externa de la mazorca de cacao". Taylor y Loegering (45) en un artículo sobre nemátodos asociados con las lesiones de la raíz en el abacá dicen que "se encontró que P. musicola era un parásito común del abacá en ese lugar". En los tres casos, la información se da en función de la importancia del tema, no como conclusión del estudio.

Cada día es mayor la tendencia a limitar la revisión de literatura a los trabajos más recientes y que se relacionan en forma más directa con el tema y a incorporarla a la introducción. Es una buena práctica, y en Turrialba se acepta de buen grado esa tendencia. Aquí, sin embargo, se trata esa sección como tema aparte para discutirlo con mayor amplitud y por considerar que, si la revisión no es muy breve y no se puede incorporar, por tanto como parte orgánica de la introducción, debe ir por separado.

REVISIÓN DE LITERATURA

Hace algunos años se acostumbraba dar al comienzo de un artículo científico una reseña histórica completa de la literatura publicada sobre el tema. Pero la ciencia avanza. La magnitud de la producción bibliográfica y la complejidad de la investigación moderna han dado impulso a la tendencia de limitar la revisión de literatura a las contribuciones importantes que se relacionen directamente con el tema, dando énfasis en las más recientes. Hace algún tiempo leí el original de un trabajo sobre efectos de una hormona en las raíces del cafeto, escrito por un autor joven lleno de entusiasmo y ávido de saber. al reseñar la literatura, comenzaba por la historia del café y de las hormonas.

Puesto que las revisiones completas y extensas de literatura cumplen una función importante de intercambio científico, muchas revistas publican artículos en que se analiza la literatura publicada sobre un tema dado. En Inglaterra, por ejemplo, algunas de las excelentes revistas de compendios que editan los diversos negociados del Commonwealth Agricultural Bureaux publican en cada número un artículo de reseña de literatura sobre temas especiales. En edición reciente, por ejemplo, Dairy Science Abstracts publicó una reseña sobre eliminación de las aguas de deshecho en la lechería, basada en análisis de 71 referencias de literatura (44); Animal Breeding Abstracts, una sobre la relación entre ciertas medidas del cuerpo del ganado de carne con el peso vivo y de destace, basada en 32 referencias (21); y Nutrición Abstracts and Reviews, una sobre los antibióticos en la nutrición, en que se revisan 372 publicaciones sobre el tema (4). En América Latina se publican pocos artículos de este tipo. Sin embargo, Agricultura Tropical, de Colombia, publicó recientemente un artículo (40) en que, con base en los 76 artículos publicados en los tres primeros volúmenes de Turrialba se hace una reseña parcial de los resultados recientes de la investigación agrícola en América Tropical; Turrialba misma publicó hace un tiempo una reseña bibliográfica sobre el tórsalo o nuche, Dermatobia hominis (8) y publicará próximamente una sobre propagación vegetativa del café.

A más de los artículos sobre reseñas de literatura que publican revistas como las mencionadas atrás, la necesidad que tiene el investigador de mantenerse al día de los avances de la ciencia ha dado origen a revistas especializadas exclusivamente en reseñas de literatura. Es el caso de Bacteriological Reviews, publicada en Estados Unidos por la Asociación Americana de

Bacteriólogos, The Botanical Review, editada en el Jardín Botánico de Nueva York y otras similares.

Por tanto, si en el planeamiento de una investigación o en la redacción de un artículo se ha hecho una revisión extensa de la literatura, es preferible publicarla por separado, como un artículo de revisión de literatura. Es mejor seguir la tendencia moderna de dar en el texto del artículo solamente reseñas breves de literatura que se refieran a contribuciones importantes relacionadas directamente con el tema del artículo. Es más, ha ido desapareciendo rápidamente del artículo científico moderno la cita textual de frases de otros autores, hasta el punto que en la mayoría de las revistas no se encuentra una sola cita directa de frases o párrafos de los autores cuya literatura ha sido reseñada por el autor del artículo. El siguiente ejemplo (vertido al español) del artículo de Alvim (2) ya citado, sobre causas del marchitamiento prematuro de las mazorcas de cacao, ilustra la tendencia actual a dar reseñas completas, pero concisas:

"El mal se conoce generalmente como 'cherelle wilt' y se ha informado sobre pérdidas que alcanzan del 60 al 93% del número de frutos que cuajan (10, 19, 23)*. No se conocen bien la causa o causas del mal. Pound (22) sugiere que el rápido desarrollo de los renuevos foliares, la lluvia excesiva y la extremada sequía pueden ser los factores que inducen el marchitamiento de las mazorcas o 'cherellas'. Voelcker (26) y Humphries (13) también opinan que el crecimiento de los renuevos foliares compite con el desarrollo de los retoños y de los frutos jóvenes y por tanto produce el marchitamiento de un mayor número de 'cherellas'. Según Humphries (15) esa competencia es principalmente por el potasio.

"Experimentos para combatir el marchitamiento prematuro por medio de fertilizantes han sido hechos por Cope (4, 5) y Bartolomé (1). El primero, en Trinidad, obtuvo una disminución considerable del mal abonando con potasio; el segundo, en Costa Rica, no encontró ninguna indicación sobre la posibilidad de disminuir la incidencia del marchitamiento prematuro con aplicaciones al suelo de potasio, fósforo, o nitrógeno.

"Naundorf y Villamil (19, 20, 21) y Naundorf y Gardner (18) presentaron datos que indican que el marchitamiento prematuro puede impedirse asperjando

* Estos números se refieren a la literatura citada por el autor del artículo.

los frutos con ciertas sustancias reguladoras del crecimiento. El ácido para-clorofenoaxiacético y el ácido naftalenoaxiacético, en concentraciones de 25 y 50 ppm. fueron recomendados como los que dieron los mejores resultados (18). También manifestaron que ese tratamiento había incrementado el cuajamiento de los frutos (7, 8)".

en cuanto a la mecánica de la forma como deben darse en el texto las referencias de la literatura citada, conviene seguir en cada caso la práctica editorial adoptada por la revista a la cual se envía el artículo. No es propio ir vestido en camisa de figurines a donde se requiere el traje de ceremonia. Para que, entonces, hacerle perder tiempo al redactor dando las citas en la forma que prefiere el autor en vez de la que exige la revista? Y para qué exponerse a los errores que pueden surgir cuando el redactor arregla las citas para conformarlas al método uniforme adoptado por la revista? Es cierto que algunas revistas, especialmente, las latinoamericanas, no requieren un método uniforme de citas; en ese caso, el que use cada autor es el aceptable.

Desgraciadamente, no hay uniformidad en cuanto al método. Si se analizan diversos tipos de revistas científicas, y aun revistas en un mismo ramo de la ciencia, se verá que no hay un solo método que predomine decididamente sobre los demás. Angelina Martínez (27) en sus conferencias del curso sobre uso de la biblioteca y preparación de bibliografías enumera las diversas formas de arreglo de las citas --alfabéticamente por autor, por tópicos, cronológicamente, geográficamente, etc. Aparte de esto, puede decirse, utilizando la clasificación sugerida por Trelease (48), que hay dos métodos principales:

- a. La referencia en el texto a la literatura citada que aparece al final del artículo; y
- b. La referencia en el texto a la literatura citada en llamada de pie de página.

En general, el método de dar las citas bibliográficas en llamadas de pie de página es el preferido por los investigadores en las ciencias sociales y es el que usan revistas tales como Economic Geography, Journal of Farm Economics, Rural Sociology, etc. Tiene dos ventajas importantes: la primera, que el autor puede ampliar conceptos al dar las citas; y la segunda, que

la cita aparece en la misma página en que se hace la referencia en el texto. El otro método, el de dar las citas con referencia a una bibliografía que aparece al final del artículo y que es casi universal en las ciencias biológicas y naturales, tiene a su vez, dos ventajas importantes: la primera, que la bibliografía puede usarse como una unidad aparte; la segunda, que las llamadas de pie de página se reservan exclusivamente para las explicaciones que requiera el texto mismo. Las ventajas de un método son las desventajas del otro.

Las opiniones están divididas sobre la forma como deben darse las referencias en el texto. Hay quienes sostienen que dar el nombre del autor seguido, entre paréntesis, por el año de publicación de la obra, por ejemplo, Fulano (1953), es el único método práctico. Otros, defienden la claridad y sencillez del método de dar entre paréntesis, en seguida del nombre del autor o al final de la oración, un número que corresponda al de la literatura citada, como por ejemplo, Foster (3). En realidad ambos sirven el fin que se persigue y ninguno se ha encontrado superior al otro, como lo atestigua el hecho de que unas revistas prefieren el uno y otras el otro. No vamos a tratar aquí de resolver esa querrela de una vez por todas. Aceptamos que dar el nombre del autor facilita agregar o sustraer citas en el proceso de redacción del artículo y que dar un número entre paréntesis simplifica la referencia. El redactor de la revista es el árbitro que decide cuál de los dos métodos acepta. Turrialba, por ejemplo, adoptó desde un comienzo el método de referencia a base de un número entre paréntesis y la exige, sin excepción, de los autores que aspiren a publicar sus artículos en la revista.

En cambio, prácticamente hay unanimidad respecto a las ventajas de ordenar la literatura citada por orden alfabético de autor. Algunas revistas como por ejemplo, las inglesas Endeavour, The Empire Journal of Experimental Agriculture y otras, dan las citas en el orden numérico en que aparecen las referencias en el texto. Pero la gran mayoría de las revistas prefieren el orden alfabético, que hace más fácil la consulta de la bibliografía citada

Trelease (48) opina que las citas de literatura se deben dar en la parte del texto que tenga más relación con el tema, especialmente en la discusión de los resultados del experimento. Aunque es necesario en ocasiones -- y conveniente-- reforzar con citas de literatura la explicación de los materiales y métodos usados, la discusión de los resultados obtenidos, y aún el

resumen de las conclusiones, no debe abusarse de ese privilegio. Es más lógico reseñar primero lo que otros autores han descubierto. Al mezclar intencionadamente lo propio con lo ajeno, aún bajo la protección débil de un número entre paréntesis puede confundirse al lector.

MATERIALES Y METODOS

La validez de una investigación científica depende de la seguridad que den los procedimientos usados y de la exactitud de las observaciones hechas. De allí que sea indispensable hacer una descripción concisa, pero completa, de los materiales y métodos usados.

Para mayor claridad, y con el fin de asegurarse que estos puntos queden debidamente aclarados antes de entrar a informar sobre los resultados obtenidos, conviene dedicar una sección del artículo exclusivamente a materiales y métodos. Hay dos excepciones, sin embargo. La primera, cuando en un artículo se informa sobre experimentos similares pero con variaciones importantes en los diversos tratamientos, puede ser más conveniente describir los materiales y métodos al presentar los resultados de cada experimento; igualmente, en algunos casos puede ser preferible dar bajo la sección "Materiales y Métodos" sólo lo que se refiere al procedimiento en general, dejando la presentación de los detalles para la sección en que se dan los resultados de cada experimento. Por ejemplo, en el artículo "Efecto de pulverizaciones de 2,4-D en el crecimiento de la caña de azúcar de poca edad", Havis (8) presenta bajo "Métodos" lo que se refiere por igual a los tres experimentos hechos, o sea las características climáticas y otros datos del lugar donde se efectuaron los experimentos, la variedad de caña usada, el diseño experimental, las medidas de crecimiento utilizadas, y el tipo de pulverizadora empleado; luego, bajo "Resultados" describe primero, en cada experimento, los detalles del tratamiento usado (fechas de las aplicaciones, condición de las malezas, altura de las plantas, y dosis de las pulverizaciones) y presenta en seguida los resultados obtenidos. Esa forma facilita al lector la relación mental entre métodos y resultados en cada experimento.

La segunda excepción es más bien un asunto de nomenclatura. Algunas revistas especializadas prefieren dar a la presentación del artículo una estructura diferente, basada, por ejemplo, en la descripción biológica. Esas secciones, sin embargo, podrían encajarse todas bajo un título "Materiales y Métodos". Lo referente al combate podría darse como "Resultados", si fuera del caso.

Algunos autores prefieren no dar a esta sección el título de "Materiales y Métodos" sino títulos más descriptivos como "Determinación del área", "Análisis químico", "Diseño experimental", "Procedimiento usado", etc. Por otra parte, algunas revistas como la inglesa Experimental Agriculture que en general usa en sus artículos la misma estructura lógica que se describe aquí, prefiere usar títulos relacionados directamente con el tema. Por ejemplo, en un artículo sobre abonamiento del café en Kenya, lo que en realidad son los materiales y métodos usados aparece bajo el título de "Modernos experimentos de campo" (34); en uno sobre una nueva enfermedad bacterial en el maíz, éstos aparecen bajo "La enfermedad", "Pruebas de patogenicidad", "inoculaciones", etc. (38); en otro artículo sobre herbicidas selectivos en Africa del Sur, los materiales y métodos aparecen más bien bajo el título descriptivo de cada una de las prácticas de manejo de praderas bajo las cuales se probaron los herbicidas (17).

Se señalan las excepciones anteriores para indicar que en algunos casos puede ser más conveniente no dar los materiales y métodos como sección aparte, o darlos con títulos que se refieran más bien al tema. Es preferible, sin embargo, presentarlos como "Materiales y Métodos", para evitar confusiones. En las ciencias naturales es práctica casi universal dar los materiales y métodos como una sección completa del artículo. Esto ocurre en revistas tan diversas como las de agronomía, suelos, botánica, entomología, fisiología, micología, etc. En cambio, en las ciencias sociales no se ha adoptado esta práctica, con raras excepciones. No hay razón para ello. Ciertamente los artículos sobre ciencias sociales ganarían en claridad si los autores adoptaran la práctica lógica de decir en pocas palabras qué materiales (áreas, poblaciones, instituciones, etc.) se usaron y qué métodos de análisis se siguieron. Lo mismo se aplica a las otras partes del artículo, que bien pueden encajar dentro de la estructura lógica que aquí se describe.

Al hablar aquí de "Materiales" se usa la palabra en su sentido amplio. Es decir, por materiales se entienden las vacas, los productos químicos, los aparatos, las variedades de plantas, las condiciones climáticas del área, los suelos, el equipo de laboratorio, etc. Igualmente, por "Métodos" se entienden el diseño experimental, las técnicas de laboratorio, los procesos técnicos a que fueron sometidos los productos, los tratamientos empleados, etc. Debe darse énfasis en la explicación a lo que sea nuevo, original,

o signifique modificaciones importantes a técnicas o equipo ya descrito. Conviene emplear dibujos o fotografías, cuando esto simplifique la descripción de un aparato, la explicación de un proceso o del diseño experimental. También deben darse citas bibliográficas para referir al lector a la literatura en que la técnica, el método, el aparato, el diseño o el procedimiento haya sido descrito en detalle.

La descripción concisa pero completa de los materiales y métodos usados cumple por lo menos dos finalidades importantes:

- a. Permite al lector entender claramente el experimento, interpretar los resultados, y juzgar su validez.
- b. Hace posible que otros investigadores repitan el experimento o usen los mismos métodos.

Algunas veces se publican artículos cuya finalidad en sí es la descripción de nuevos métodos. En Turrialba, por ejemplo, se han descrito, un método bioanalítico con moscas Drosophila para detectar residuos de insecticidas (51), un método bioanalítico para la evaluación comparativa de adherentes en fungicidas orgánicas (9), una nueva máquina para remover químicamente el mucilago del café recién despulpado (11), un propagador de alta humedad para el enraizamiento de estacas de café y cacao (14), y la aplicación del acetocarmín férrico a la técnica histopatológica (30).

RESULTADOS

La presentación de los resultados es la médula del artículo; todo lo demás tiene por objeto facilitar la comprensión de los resultados o su interpretación. Es un proceso selectivo ya que el artículo científico no es un sustituto del cuaderno de apuntes o del archivo técnico. Se deben presentar todos los hechos, tanto los positivos como los negativos, pero únicamente los que sean importantes y se hayan podido analizar correctamente. La presentación, por otra parte, debe hacerse en orden lógico, agrupando convenientemente los diversos resultados, y con subtítulos que faciliten la comprensión.

Los "Resultados" deben considerarse como eslabones en la estructura lógica de un artículo, no necesariamente como una sección que deba llevar exclusivamente ese título o constar sólo de una parte. Si el artículo no es muy extenso, ni el tema muy complejo, se facilita la lectura agrupando los datos experimentales bajo una sola sección de resultados. Esta puede

llevar subtítulos adecuados para facilitar la comprensión. La revista inglesa New Pathologist, publicada por Cambridge University Press, es un buen ejemplo de la claridad que se puede ganar en la presentación de los resultados usando subtítulos apropiados. En cambio, cuando el artículo es extenso y el tema complejo se gana en claridad dando más bien un título aparte a cada sección en que se indiquen determinados resultados.

En este artículo se analiza solamente la estructura del artículo científico; por ello no se dan detalles sobre redacción, reglas de nomenclatura, preparación de cuadros y gráficos, uso de cantidades, abreviaturas y símbolos, etc. Se refiere al lector más bien a los manuales ya citados, que llevan instrucciones amplias al respecto, especialmente los de Trelease (48) y Trejos y Zeledón (47), lo mismo que el artículo de Riker (37). Como orientación, sin embargo, se dan en seguida algunas de las reglas de estilo editorial usadas en la revista Turrialba, a saber:

- a. Los cuadros llevan referencia en el texto y van numerados con arábigos, en el orden consecutivo en que aparecen en el texto. Cada cuadro lleva un título una leyenda explicativa, que responde a las preguntas qué, dónde, y cuándo.
- b. Las ilustraciones, sean fotografías, gráficos, a diseños a manos van también numeradas consecutivamente, con caracteres arábigos, bajo la denominación única de "figura". Van también en el orden en que aparece la referencia en el texto.
- c. Se prefiere dar un resumen breve del análisis estadístico de los datos o al menos una referencia a los valores importantes.

La presentación de los resultados en forma de cuadros estadísticos economiza explicaciones en el texto. Es preferible dar varios cuadros sencillos a uno muy extenso y complejo. En el texto deben resumirse los hechos salientes que se presentan en el cuadro, pero sin repetir una explicación de todos los datos que allí aparecen consignados. Las figuras, a su vez, son ayudas visuales cuya finalidad exclusiva es facilitar la comprensión y economizar explicaciones en el texto. En el artículo científico, las figuras no son un adorno, como pueden serlo en artículos de tipo popular.

En conclusión, la presentación de los resultados debe ser objetiva, exacta, lógica, y clara. Pero hay que recordar que a menos que el experimento haya sido bien diseñado, los datos tomados en forma oportuna, exacta,

y completa, y el análisis estadístico de los mismos haya sido apropiado, mal puede el lector sacar conclusiones objetivas, exactas, lógicas y claras de la presentación de los resultados. Muchas veces la confusión está en el experimento, no en el artículo.

DISCUSION

Ninguna sección refleja más la preparación y madurez intelectual del investigador que la discusión de los resultados. Es aquí donde se aprecia la capacidad de análisis del investigador, su habilidad para relacionar los hechos experimentales y llegar a conclusiones válidas en consonancia con la hipótesis que motivó la investigación.

Algunos autores prefieren combinar la presentación de los resultados con la discusión de los mismos. Cuando el investigador tiene una mente lógica bien entrenada, una experiencia considerable, y sabe redactar con claridad, puede tratar simultáneamente la presentación de los datos y su interpretación. Pero en el novato esa práctica resulta generalmente en una confusión de hechos y opiniones. Parece más lógico presentar primero los datos experimentales, para que quien quiera analizarlos independientemente pueda hacerlo sin dificultad, y dar por separado la interpretación que les da el autor del artículo. Con más frecuencia de lo que se cree, los investigadores que leen un artículo científico llegan a conclusiones diferentes que el autor.

Al hablar de la interpretación de los resultados dice Trelease (48): "El fin primordial de la discusión de los resultados es señalar las relaciones entre los hechos observados. Debe indicar el significado de los hechos, las causas, sus efectos, y sus implicaciones teóricas".

Veamos un ejemplo. Claver (7) en su estudio sobre los factores que influyen en la incubación de la papa, dice:

"Como puede observarse, las temperaturas bajas (4.7-8.8°C) son las que alargan en mayor grado el período de incubación de la papa, alcanzando a un máximo de 171 días, referidos al 50% de las papas incubadas. En cuanto a los tratamientos de luz (obscuridad y luz continua), retardan la incubación de los tubérculos, pero en menor grado que las bajas temperaturas. De los cuadros 2 y 3 se infiere que de los dos factores estudiados, la luz es el más importante, ya que suministrada en períodos pequeños es estimulante, tornándose retardatriz de la incubación cuando se someten los tubérculos a su acción durante tiempos mayores. La obscuridad no influye en forma

marcada en el proceso estudiado, como lo demuestran los datos del cuadro 2".

En resumen la discusión debe:

- a. Establecer las relaciones entre causas y efectos.
- b. Deducir las generalizaciones y principios básicos que tengan comprobación en los hechos experimentales.
- c. Aclarar las excepciones, modificaciones o contradicciones de las hipótesis, teorías y principios directamente relacionados con los hechos estudiados; y
- d. Señalar las aplicaciones prácticas o teóricas de los resultados obtenidos, con clara indicación de las limitaciones impuestas.

CONCLUSIONES

La línea divisoria entre la discusión de los resultados y las conclusiones es sutil. Algunos autores prefieren tratar simultáneamente "Discusión y Conclusiones". En realidad son dos cosas aparte. La discusión tiende el puente entre "los resultados" y "las conclusiones". La discusión, como su nombre lo indica, es el lugar apropiado para interpretar, aclarar, justificar y relacionar los resultados y las conclusiones. Un artículo científico ciertamente gana en claridad y utilidad si el autor, despojado ya de las explicaciones, indica en forma lógica, clara y concisa los hechos nuevos descubiertos, su aporte nuevo a la ciencia. Si las conclusiones no significan un aporte original, se ha perdido tiempo y dinero en un experimento inútil y ciertamente no se justifica desperdiciar más tiempo y dinero publicando los resultados.

Las conclusiones, obviamente, tienen que basarse solamente en hechos comprobados. Se gana en claridad si se agrupan en orden lógico y se numeran o indican con letras en orden alfabético. Deben ser conclusiones, no recomendaciones.

RESUMEN

Aunque muchas veces, por conveniencia, se tratan simultáneamente las conclusiones y el resumen en una sola sección de "Resumen y Conclusiones", debe recordarse que son asuntos diferentes. El resumen debe dar en forma breve la esencia del artículo. Debe decir cuál es el problema, qué resultados importantes se obtuvieron, y cuáles fueron las conclusiones principales

a que se llegó. El lector interesado solamente en mantenerse al día en determinados ramos debe encontrar en el resumen la información importante; si quiere mayores detalles, lee al artículo completo.

El resumen y el compendio no son lo mismo. El resumen puede referirse al texto del artículo (diciendo, por ejemplo, "Se señalan los factores que afectan la incubación de la papa"). El compendio, en cambio, debe dar los resultados como unidad independiente (en el caso anterior, indicando cada uno de los factores que afectan la incubación de la papa y destacando su importancia relativa). Un buen resumen puede hacer innecesario el compendio, cuando ambos van en la misma lengua, a su vez, un buen compendio puede hacer innecesario el resumen. Pero en realidad cumplen fines distintos y si van redactados de acuerdo con su función, son complementarios. El compendio es un sustituto del artículo, en tanto que el resumen es una recapitulación. Y en esta era de multiplicidad de revistas y artículos científicos, los lectores aprecian de verdad un buen resumen, conciso, claro, y completo.

LITERATURA CITADA

Un artículo científico que no lleva citas de literatura consultada o una bibliografía de obras cuya lectura se recomienda, siempre deja dudas en el lector. Será que el autor no conoce la literatura? Será que quiere dar la impresión de que todo lo que dice es original y nuevo? Raras veces se justifica en un artículo científico el no citar la literatura pertinente. Aún en los casos de descubrimientos completamente originales y nuevos, casi siempre ha habido una serie de antecedentes que el autor de el artículo ha leído en la literatura pertinente. Sólo en los artículos de información, orientación, o popularización se justifica omitir la literatura consultada.

Quienes hemos sido redactores de revistas científicas nos sorprendemos del descuido con que un buen número de hombres de ciencia tratan las referencias a la literatura consultada. Son frecuentes las citas secundarias tomadas de otros artículos, sin verificación con el artículo original, y que perpetúan, cita tras cita, los errores de copia y de imprenta que se van acumulando. No es raro encontrar en las citas autores principales como secundarios, apellidos mal escritos, fechas incorrectas, abreviaturas ininteligibles en los títulos de las revistas. Pareciera como si algunos autores se dedicaran exprofeso a dar citas incompletas y erradas. Y qué razón hay para creer que un autor descuidado en sus citas de literatura es exacto en

cifras de resultados, ortografía de nombres científicos y demás aspectos del artículo? Hace algún tiempo recibimos para Turrialba los originales de un artículo, escrito por persona de reputación en su campo, en el cual casi todas las citas bibliográficas estaban incompletas o erradas. Prevenidos ya revisamos cuidadosamente el texto y encontramos que muchos de los nombres geográficos estaban también errados, los nombres científicos mal escritos e inclusive había errores como decir que el gamo y el jaguar eran especies de monos.

Aunque la forma misma de las citas varía mucho de una revista a otra, predomina el método de dar solamente la literatura citada (en vez de una bibliografía sobre la materia) y presentarla en orden alfabético de autores.

En la revista Turrialba se ha seguido la política editorial que se indica abajo sobre las citas de literatura:

- a. Se exige un método uniforme para todos los artículos y la bibliografía del Servicio verifica las citas y las arregla para conformarlas a las normas establecidas.
- b. Se dan todas al final, aunque sea sólo una; la práctica que sigue el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, y que han adoptado varias revistas, de dar menos de seis citas como llamadas de pie de página y más de seis como literatura citada, al final del artículo, es una regla arbitraria de dudosa justificación.
- c. Van arregladas en orden alfabético de autores.
- d. No se usan abreviaturas de títulos de revistas, para evitar confusiones. Bajo el pretexto de economizar espacio, la mayoría de revistas exigen abreviaturas y los autores las dan siguiendo la autoridad que más les place o inventando un sistema propio que nadie entiende. En Turrialba preferimos sacrificar el espacio y ganar en claridad.
- e. Se siguen normas uniformes de presentación de cada cita. Desde su fundación en 1950 hasta 1953, se adoptaron las normas recomendadas, por la Bibliotecaria del Instituto, Srta. Angelina Martínez (27). A partir de 1954, se adoptaron como oficiales las normas aprobadas por la Reunión Técnica de Bibliotecarios Agrícolas de América Latina (35, 36) que son a su vez una adaptación de las recomendadas por la Srta. Martínez.

Algunas revistas omiten intencionalmente el título del artículo u otras partes de la cita, para ganar espacio. Otros como McCasland (25) van más lejos y proponen un método conciso en que se den solamente la primera página del artículo, el título de la revista en clave de cuatro letras (Science sería ASCI), y el año. Consideran que el autor, el título, y el resto de la información son superfluos. Pareciera que se quisiera sacrificarlo todo hasta la identidad del investigador en aras de la economía de espacio. Pero la ciencia sigue siendo el producto de los hombres de ciencia, no de máquinas y laboratorios autómatas. Si no que lo digan Copernicus, Newton, Pasteur, Einstein y tantos más.

Es una verdadera lástima que existan tantas discrepancias en los métodos y en las normas para dar citas bibliográficas y se está lejos aún de que se adopte universalmente un sistema. Mientras subsista esa anarquía, se ganaría mucho con que al menos cada revista adoptara un sistema uniforme para todos sus artículos, como ya lo hacen muchas.

CONCLUSION GENERAL

En esta época de gran producción científica y complejidad bibliográfica todos ganan si los escritos científicos se presentan en forma clara, concisa, y exacta. Seguir una estructura lógica en el artículo científico facilita llenar esos requisitos.

Se sugiere seguir el orden lógico de título, compendio, introducción, revisión de literatura, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, resumen y literatura citada. Esta estructura permite seguir paso a paso el orden lógico de las ideas ya que se establece de qué se trata, qué se sabe al respecto, cómo se hizo el estudio, qué datos se obtuvieron, qué importancia se les atribuye, y qué aportes nuevos se han hecho. Aunque las secciones no se titulen bajo los acápites indicados, el seguir ese orden en la presentación de las investigaciones facilita la comprensión del tema. Pueden combinarse algunas de esas secciones, cuando el tema lo aconseje, como, por ejemplo, dar la revisión de literatura como parte de la introducción, presentar simultáneamente los resultados y la discusión, o dar en una sola sección el resumen y las conclusiones. Debe tenerse en cuenta que ciertos temas especializados pueden requerir una estructura diferente, y que es necesario conformarse a la política editorial de la revista que va a publicar el artículo.

En todo caso, se considera que este orden lógico, que prefieren muchos investigadores y gran número de revistas, se presta para la mayoría de los artículos y facilita la presentación de los resultados de la investigación.

LITERATURA CITADA

1. ALLEN, E. W. The publication of research, suggestions for scientists on the writing of papers and reports. Washington, D.C., U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Administration, 1945. 18 p. (Mimeografiado)
2. ALVIM, PAULO DE T. Studies on the cause of cherelle wilt of cacao. Turrialba 4(2):72-78. 1954.
3. BENEZRA, R.M., VICENTE Y BARROELA, M.A. Primer ensayo de quinchoncho (Cajanus indicus). Revista de la Facultad de Agronomía (Maracay, Venezuela) 1(2):21-215. 1953.
4. BRAUDE, R., KON, S.K. y PORTER, I.W.G. Antibiotics in nutrition. Nutrition Abstracts and Reviews 23(3):473-495. 1953.
5. CASSERES, ERNESTO H. la biblioteca como recurso básico de la investigación. Agricultura Tropical (Colombia) 4(5):51-53. 1948.
6. _____., PETERSON, C.C. y REDDICK, DONALD. Tres nuevas variedades de papas resistentes al tizón tardío. Turrialba 3(3):86-90. 1953.
7. CLAVER, FRANCISCO K. Factores que influyen en la incubación de la papa. Turrialba 3(1-2):32-34. 1953.
8. CREIGHTON, JOHN T. y NEEL, WILLIAM W. Biología y combate del tórsalo o nuچه, Dermatobia hominis L. Jr.: reseña bibliográfica. Turrialba 2(2):59-65. 1952.
9. CHAVES, GERALDO M. Método bioanalítico para evaluación comparativa de adherentes en fungicidas orgánicos. Turrialba 4(1):39-42. 1954.
10. CHICAGO UNIVERSITY PRESS. A manual of style containing typographical and other rules for authors, printers, and publishers, recommended by the University of Chicago Press, together with specimens of type. 11th edition. 1949. 498 p.
11. DAVIES, EDGAR DE L. y JONES, MERRIAN A. Cafepro: máquina para remover químicamente el mucílago del café recién despulpado. Turrialba 3(4):151-155. 1953.
12. DE ALBA, JORGE et al. Valor nutritivo de la cáscara de cacao para producción de leche en comparación con maíz molido y harina de yuca. Turrialba 4(1):29-34. 1954.



13. DUQUE, JUAN PABLO. Oportuna refutación técnica. *Café de Nicaragua* 7(81-82):7-10; (83-85):7-11, 1951; (86-87):6-9. 1952.
14. FIESTER, DONALD R. Un propagador de alta humedad para el enraizamiento de estacas. *Turrialba* 1(3):146-149. 1951.
15. GILLET, D. A recent visit to the Belgian Congo. *In Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance, Ltd. Report of the Cocoa Conference held at Grosvenor House, London, 11 to 13 September, 1951.* London 1951. pp. 132-134.
16. GRIOT, MARIO A. y SARLO, MIGUEL A. Lucha biológica contra el "gusano" del duraznero. *Revista Argentina de Agronomía* 20(3):147-151. 1953.
17. HATTINGH, E.R. The control of Stoebe vulgaris by means of selective weedkillers. *The Empire Journal of Experimental Agriculture* 22(85):10-18. 1954.
18. HAVIS, JOHN R. Efecto de pulverizaciones de 2,4-D en el crecimiento de la caña de azúcar de poca edad. *Turrialba* 3(3):95-99. 1953.
19. HAWLEY, WALTER O. y JOHN C. some seed germination studies with kenaf. *Turrialba* 3(4):156-159. 1954.
20. IOWA STATE COLLEGE. Manual on thesis writing. 2nd ed. Ames, Iowa, The Graduate College of Iowa State College, 1948. 81 p.
21. JOHANSSON, IVAR y HILDEMAN, SVEN ERIC. The relationship between certain body measurements and live and slaughter weight in cattle. *Animal Breeding Abstracts* 22(1):1-17. 1954.
22. JONES, PAUL W. Writing scientific papers and reports. Dubuque, Iowa. Wm. C. Brown Company, 1946. 116 p.
23. KERKES, FRANK y WINFREY, ROBLEY. Report preparation, including correspondence and technical writing. 2nd ed. Ames, Iowa State College Press, 1951. 448 p.
24. LOPEZ H., RODRIGO y LOEGERING, WILLIAM Q. Resistencia de variedades de abacá (Musa textilis Nee.) a la mancha de la hoja y pérdidas ocasionadas por la enfermedad. *Turrialba* 3(4):159-162. 1953.
25. McCASLAND, G.E. A concise form of scientific literature citations. *Science* 120(3108):150-152. 1954.
26. McMASTER, P.G.W. y SOLLY, N. R. Coffee and its economics in Kenya. *Coffee Board of Kenya. Monthly Bulletin* 17(193):10-12; (194):33-35; (195):56-57; (196):81-84; (199):154-156; (200):185; (201):206-209; (202):232-233. 1952.
27. MARTINEZ, ANGELINA. Curso de instrucción en el uso de la biblioteca y preparación de bibliografías. Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Biblioteca Conmemorativa Orton, 1952. 45 p. (Mimeografiado).

28. MEDELLIN, COLOMBIA. Facultad Nacional de Agronomía. Normas que sobre trabajos de tesis y monografías exige la Facultad Nacional de Agronomía. Medellín, Colombia, 1945. 8 p. (Mimeografiado).
29. MERRILL, M.C. Characteristics of a good journal article. Washington, D.C., U.S. Department of Agriculture. 1926. 16 p. (Mimeografiado).
30. NARVAEZ L., GONZALO. Aplicación del acetocarmin férrico a la técnica histopatológica. Turrialba 1(4):205-206. 1951.
31. _____. La productividad de las razas Jersey y Holstein en clima tropical húmedo y bajo un régimen de estabulación completa. Turrialba 1(6):284-290. 1951.
32. NAZARIO, LUIS A. y GOODMAN, ROE. Utilización del método de encuestas en la recopilación de estadísticas agrícolas. Turrialba 2(2):51-57. 1952.
33. PAZ, ANA MARIA. La importancia de los compendios en la documentación científica. En Reunión Técnica de Bibliotecarios Agrícolas de América Latina. Informe Final, Turrialba, Costa Rica, 1953. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1953. Vol. II, pp. 219-233.
34. PEREIRA, H.C. y JONES, P.A. Field responses by Kenya coffee to fertilizers, manures, and mulches. The Empire Journal of Experimental Agriculture 22(85):23-36. 1954.
35. REUNION TECNICA DE BIBLIOTECARIOS AGRICOLAS DE AMERICA LATINA. Turrialba, Costa Rica, 1953. Informe Final, Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1953. Vol. I. 158 p.
36. _____. Normas para la preparación de bibliografías para artículos científicos. Turrialba 3(4):203-210. 1953.
37. RIKER, A.I. The preparation of manuscripts for Phytopathology. Phytopathology 36(11):953-977. 1946.
38. SABET, K.A. A new bacterial disease of maize in Egypt. The Empire Journal of Experimental Agriculture 22(85):65-67. 1954.
39. SAMPER, ARMANDO. Agricultural co-operation. Library Journal 78(15):1371-1375. 1953.
40. _____. Resultados de la investigación agrícola en la América Tropical publicados en la revista Turrialba, 1950-1953. Agricultura Tropical 10(6):27-35. 1954.
41. SANCHEZ CASTILLO, JESUS. Tesis. Chapingo 7(45):34-35; (46):56-57, 79. 1954.
42. SHAW, RALPH R. Necesidad de la intercomunicación entre los científicos. Agricultura Tropical (Colombia) 5(4):43-48. 1949.

43. SHAW, RALPH R. y SAMPER, ARMANDO. Nuevos métodos de intercomunicación científica para los hombres de ciencia de América Latina. En Reunión Técnica de Bibliotecarios Agrícolas de América Latina. Informe Final, Turrialba, Costa Rica, 1953. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1953. Vol. II. pp. 171-179.
44. SOUTHGATE, B.A. Treatment and disposal of waste waters from dairies. Dairy Science Abstracts 16(6):428-441. 1954.
45. TAYLOR, A.L. y LOEGERING, WILLIAM Q. Nematodes associated with root lesions in abaca. Turrialba 3(1-2):8-13. 1953.
46. THOMPSON, H.J., WORSTELL, D.M. y BRODY, SAMUEL. Environmental physiology with special reference to domestic animals. XV. Influence of environmental temperature, 0° to 105°F., on hair and skin temperatures and on the partition of heat dissipation between evaporative and non-evaporative cooling in Jersey and Holstein cattle. Missouri Agricultural Experiment Research Bulletin 481. 1951. 18 p.
47. TREJOS, ALFONSO y ZELEDON A., RODRIGO. Normas para la preparación de trabajos científicos. San José, Costa Rica, Editorial Universitaria 1953. 70 p. (Sección Tesis de Grado y Ensayos Nº 6).
48. TRELEASE, SAM F. The scientific paper, how to prepare it, how to write it; a handbook for students and research workers in all branches of science. 2nd ed. Baltimore, Williams and Wilkins Co., 1951. 163 p.
49. ULMAN, Jr., JOSEPH N. Technical reporting. New York, Henry Holt, 1952. 289 p.
50. U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE. Style Manual. Revised edition. Washington, 1945. 435 p.
51. VIALE, EMILIO. Bioanálisis de residuos de insecticidas con moscas Drosophila de alas vestigiales. Turrialba 4(2):61-65. 1954.
52. WHITNEY, FREDERICK LAMSON. The elements of research. Revised edition. New York, Prentice-Hall Inc. 1942. 497 p.
53. WILEY, JOHN & SONS, INC. Author's guide for preparing manuscript and handling proof. New York, 1950. 80 p.
54. WILLIAMS, CECIL B. & STEVENSON, ALLAN W. A research manual with a bibliographical guide to college studies and interests. New York, Harper and Brothers, 1940. 264 p.