

VETERINARIA

Vol. 26 - Nº 109
Julio - Setiembre de 1990

Publicación de la Sociedad de
Medicina Veterinaria del Uruguay

Esta edición consta de 2.500 ejemplares y se distribuye sin costo a todos los socios de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay

Por suscripciones: ANTEL: 62.08.73

Las Suscripciones no canceladas antes del 31 de diciembre de cada año se considerarán tácitamente renovadas para el año siguiente

Redactor Responsable

Prof. Dr. Walter García Vidal, MSc.
(Catedrático de Facultad de Veterinaria)

Consejo Editor

Aldrovandi, Ariel ; MV
(Facultad de Veterinaria)
Colombo, Alicia; MV;
(Facultad de Veterinaria)
Kremer, Roberto; MV; MSc.
(Facultad de Veterinaria)
Maisonave, Jaqueline; MV; PhD.
(Universidad de la República)
Perez C. Raquel; MV; MSc.
(Facultad de Agronomía)
Puignau, Juan P. MV;
(IICA)
Rimbaud, Enrique; MV;
(Ejercicio Independiente)
Saizar, Julia; MV;
(CIVET "Miguel C. Rubino")
Solari, María A.; MV;
(CIVET "Miguel C. Rubino")

Asesores

Bibliotecóloga Elba Domínguez, técnico de Hemeroteca, Dpto. Doc. y Biblioteca, Facultad de Veterinaria, Montevideo - Uruguay

Esta publicación no se responsabiliza por los conceptos vertidos por los autores

Redacción y Administración
"Casa del Veterinario"
Cerro Largo 1895 -48 61 74

Realización Publicitaria
DIVA Propaganda
Artigas 646 Tel.: 0342.3727
San José

Impreso en Magui Ltda.
D.L. 215.740

Diseño de Carátula
Leonardo Postiglioni

SUMARIO

Editorial

Actualización profesional 3

Trabajo original

Presencia de especies de dípteros Califóridos causantes de miasis cutánea en Uruguay.
Relevamiento de larvas parasitarias (instar III) en rumiantes. Carballo, M; Colombo, A; Heinzen, T. 4

Actualización

Productos cárnicos de humedad intermedia (1)
Lazaneo, H.J. 7

De interés

Estructura lógica del artículo científico agrícola
Samper, A. 12

Información

X Congreso latinoamericano de parasitología
I Congreso uruguayo de parasitología 25

Arbitros de los trabajos publicados en la presente revista:

Nari, A. (Uruguay)

Tortora J. (México)

Riet, F. (Brasil)

Canje de Revista "VETERINARIA" a cargo del Departamento de Documentación y Biblioteca de la Facultad de Veterinaria (convenio SMVU/Fac. Vet. 16/12/1988)

SOCIEDAD DE MEDICINA VETERINARIA DEL URUGUAY

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE:

Dr. Juan José Mari

PRESIDENTE SUPLENTE:

Dr. Alberto Sanner

VICE-PRESIDENTE:

Dr. Manrique Laborde

TITULARES:

Dres. Francisco Muzio

Walter Faliveni

Rafael Varela

Juan Romano

José Gallero

SUPLENTES:

Dres. Rodolfo Azaretto

Marcelo Chaffer

Lúisa Simpson

Pablo Ocampo

Juan F. García

Virginia Diana

ASOCIACIONES ESPECIALIZADAS QUE INTEGRAN LA S.M.V.U.

-COMISION DE REPRODUCCION
E INSEMINACION ARTIFICIAL

-SOCIEDAD DE BUIATRIA DEL URUGUAY

-COMISION DE INDUSTRIA
PESQUERA Y ACUICULTURA

-ASOCIACION DE VETERINARIOS
EN EL AREA DE LA CARNE

-COVET -OESTE

CENTROS VETERINARIOS AGRUPADOS EN LA SOCIEDAD

ARTIGAS

Dr. Luis Sarasúa

Luis A. de Herrera 380

TOMAS GOMENSORO

Dr. Nelton Barreda

25 de Agosto s/n

PANDO

Dr. Enrique Vidart

25 de Mayo 1017

CERRO LARGO

Dr. Eduardo Blanco

Herrera 600 - Melo

COLONIA

Dr. Guillermo Piserrer

Límite Oeste 1818

Tarariras

DURAZNO

Dr. Michael Despauz

Lavalleja 977

FLORES

Dra. Mónica Oholéguy

Herrera 545 -Trinidad

FLORIDA

Dr. Oscar Gonzalez

O. Gonzalez 895 esq. Sarandí

LAVALLEJA

Dra. Amalia Villalba

Colón 391 - Minas

MALDONADO

Dr. Gustavo Rubio

25 de Mayo 892

PAYSANDU

Dr. Recaredo Ugarte

Uruguay 1189

RIO NEGRO

Dr. Alberto Bofill

Zeballos 3364 - Young

RIVERA

Dr. Miguel Bailestena

Sarandí 767

ROCHA

Dr. José Martínez

Julián Graña 124

SALTO

Dr. Julio Yrigoyen

Amorín 55

SAN JOSE

Dr. Heber Sellanes

Colón 521

SORIANO

Dr. Francisco Zarauz

Rodó 965 - Mercedes

TACUAREMBO

Dr. Daniel Arbelo

Pablo Ríos 420 bis

PASO DE LOS TOROS

Dr. José Baptista

18 de Julio 431

TREINTA Y TRES

Dr. Luis Tarán

Rincón 203

CHUY

Dr. Julio Correa Rocha

Artigas 360

Actualización profesional

La SMVU tiene varios objetivos para cumplir y uno de los más trascendentes es la actualización técnica de sus integrantes. En una etapa difícil para la vida institucional del país, las Jornadas y Congresos organizados por la SMVU constituyeron la única fuente de actualización que permanecía abierta.

Hoy ante varios cambios que vamos a tener que enfrentar, avances tecnológicos, transferencia parcial de la responsabilidad en las campañas sanitarias a la profesión liberal, implantación en 1994 del Mercosur, se hace más necesaria que nunca la realización de cursos o cursillos sobre diferentes temas y la permanencia de las Jornadas y Congresos.

A tales efectos la Directiva ha nombrado al Dr. Luis Queirolo coordinador de la organización de dichos cursos.

La vasta y rica trayectoria profesional del Dr. Queirolo y su permanente contribución con la SMVU y la Sociedad de Buiatría le confieren la idoneidad necesaria para la organización e implementación de los mismos.

Ya ha concretado sus esfuerzos en la organización de varios cursos: Administración de Empresas Agropecuarias, Actualización en Campañas Sanitarias, Nuevas Perspectivas en Producción, Avances en Patología Ovina.

Para 1992 se cumplen 20 años de las Jornadas de Buiatría, que serán festejadas con una gran evento con la participación de varios de los mejores expertos que han pasado en estos años.

La Directiva acaba de nombrar el Comité Organizador para el V Congreso Nacional de Medicina Veterinaria que se realizará en Noviembre de 1992.

Ellos van a trabajar sobre las pautas que diera a la Directiva el Comité pre-organizador quienes ya definieron el marco de trabajo para tal Congreso.

Queremos así, poder lograr para estos años venideros cumplir al objetivo marcado en la actualización profesional.

Presencia de especies de dípteros Califoridos causantes de miasis cutáneas en Uruguay. Relevamiento de larvas parasitarias (instar III) en rumiantes.

Carballo, M, Colombo, A., Heinzen, T.*

RESUMEN

Se realizó un trabajo de determinación de presencia de especies de dípteros Califoridos responsables de las miasis cutáneas en el Uruguay. El trabajo incluyó estudios de diagnóstico de larvas procedentes de miasis naturales.

Se confirmó que la mayor importancia como agente de miasis cutáneas en el país la tiene *Cochliomyia hominivorax*. También se determinó y evaluó la presencia de larvas de *Cochliomyia macellaria*, las que aparecen con frecuencia como agentes de miasis secundarias, y se describe un caso de *Chrysomya albiceps* como agente de miasis cutánea posiblemente también secundaria en ovinos.

Palabras Clave: BOVINOS, OVINOS, ENFERMEDADES DE LA PIEL, COCHLIOMYIA HOMINIVORAX, COCHLIOMYIA MACELLARIA, CHRYSOMYA

SUMMARY

A determination work was carried out of the presence of species of Califoridae diptera responsible for skin myiasis in Uruguay. The work included studies of diagnosis of larvae deriving from natural myiasis.

It was confirmed that *Cochliomyia hominivorax* is the most important agent of skin myiasis in Uruguay. Also determined and evaluated was the presence of *Cochliomyia macellaria* larvae, of frequent occurrence as agents of secondary myiasis. A description is provided of a case of *Chrysomya albiceps* as an agent of skin myiasis possibly likewise secondary in ovinos.

Key Words: CATTLE, SHEEP, SKIN DISEASES, COCHLIOMYIA HOMINIVORAX, CCHLIOMYIA MACELLARIA, CHRYSOMYA

INTRODUCCION

El díptero biontófago *Cochliomyia* o *Callitroga hominivorax* o americana (Coquerel 1858) es el agente principal de las miasis cutáneas primarias en Sudamérica pero otras muchas especies de múscidos, especialmente de la familia Calliphoridae, como *Cochliomyia macellaria*, *Phenicia sericata*, *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megalocephala*, *Chrysomya chloropyga*, se reportan como causantes de estas miasis en forma secundaria, es decir, como asociados contaminantes de las miasis instaladas en forma originaria por *Cochliomyia hominivorax*.

Esta especie requiere únicamente tejidos vivos y frescos para su evolución; en ellos las larvas se introducen con la cabeza profundamente incluidas en la herida en la que son difíciles de recoger.

Este tipo de relevamiento larvario ha sido usado frecuentemente en las campañas de erradicación de miasis en Estados Unidos y en México a efectos de verificar las especies de moscas presentes en determinados momentos de la evolución de la campaña (6).

En Uruguay, repetidamente se ha encontrado y determinado la presencia de *Cochliomyia hominivorax* como el agente principal y primario de las miasis cutáneas pero a efectos de encarar en el futuro posibles nuevas medidas de control, se consideró importante profundizar sobre la forma como se dan estas miasis en el país, confirmando las especies de Califoridos que pueden actuar en las condiciones nacionales.

En el presente estudio se analizó la presencia de especies de Califoridos en heridas contaminadas natural-

mente por larvas de moscas considerando de esa manera el espectro de moscas y las condiciones en las que actúan provocando miasis.

Se realizó un relevamiento de larvas recogidas de lesiones miásicas en el campo en distintas zonas del país con la sola finalidad de establecer la presencia de especies.

MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron larvas de miasis naturales recogidas de diferentes heridas de rumiantes en pasturas de diversos puntos del país.

La recolección se realizó por veterinarios colaboradores de profesión liberal y las larvas fueron conservadas y remitidas en tubos de colección que contenían un medio de conservación compuesto de una mezcla de formol, ácido acético, alcohol etílico y agua.

Las larvas se remitieron y estudiaron en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Veterinaria de Montevideo.

El estudio de diagnóstico de especie se limitó a las larvas de 3er. estadio.

El método de recolección contó con la limitante de que las larvas que más fácilmente pueden extraerse de las miasis son las que están ubicadas más hacia el exterior de la lesión por lo que de esta manera es más factible recoger larvas de especies secundarias contaminantes que larvas de las especies primarias.

Este estudio se extendió desde noviembre de 1985 a mayo de 1988.

La recolección no pudo hacerse en forma sistemática

Cátedra de Parasitología,

* Facultad de Veterinaria, Departamento Parasitología, Alberto Lasplaces 1550, Montevideo

dado que dependió de la colaboración voluntaria de veterinarios en tareas corrientes de asesoramiento a establecimientos rurales; por lo tanto, no se analizaron los datos en relación a áreas geográficas ni a fechas de recolección.

Durante este período se analizaron 111 muestras con un contenido total de 1.845 larvas de 3er. estadio. Estas muestras se discriminan de la siguiente manera:

34	procedentes de bovinos	30,6% de las muestras
76	procedentes de ovinos	68,4% de las muestras

De un total de 111, el número de muestras por departamento fue el siguiente:

Artigas	18	Tacuarembó	8
Treinta y Tres	4	Soriano	1
Salto	16	Río Negro	6
San José	4	Canelones	1
Paysandú	13	Florida	4
Lavalleja	4	Rivera	1
Durazno	13	Colonia	4
Maldonado	2	Rocha	1
Cerro Largo	8	Montevideo	1
Flores	2		

Las larvas eran estudiadas en su morfología con lupa estereoscópica para observación directa de su disposición general, morfología de sus espiráculos y luego del aplastamiento portabjetos, las características de sus tubos traqueales.

El reconocimiento morfológico de las larvas se realizó de la siguiente manera (4):

Las larvas de tercer estadio del género *Cochliomyia* se reconocieron por:

- disposición vermiforme
- ausencia de procesos posteriores
- cuerpo liso sin procesos laterales
- peritrema presente e incompleto
- espiráculos lisos, no sinuosos y afilados hacia la zona incompleta del peritrema
- botón del peritrema mal definido, casi ausente

La diferenciación entre especies de *Cochliomyia* se hizo por:

- tubos traqueales pigmentados - *C. hominivorax*
- tubos traqueales no pigmentados - *C. macellaria*.

Las larvas de tercer estadio del género *Chrysomya* se reconocieron por:

- presencia de procesos laterales cortos en la totalidad de los segmentos
- peritrema incompleto con zona incompleta angosta

La diferenciación entre especies de *Chrysomya* se basó en:

- cuerpo casi recto . . . *C. albiceps*
- cuerpo encorvado . . . *C. rufifacies*.

RESULTADOS

En cuanto a las larvas estudiadas, la procedencia por especie fue:

de bovinos	573 larvas	(31,06%)
de ovinos	1.272 larvas	(68,94%)
Total	1.845	

Se recogieron larvas en 3 temporadas. La distribución por temporada fue la siguiente:

Temporada	Muestras	Nº total Larvas	Nº Larvas bovinos	Nº Larvas ovinos
1	47	731	267	464
2	54	767	250	517
3	10	347	56	291
Totales	111	1.845	573	1.272

Con respecto al tipo de lesión de las que las larvas fueron extraídas, la distribución fue la siguiente:

	ovinos	bovinos
Pezuña/pata	27,1%	
Ojos	10,8%	
Genitales macho y hembra	11,7%	
Región anal	3,6%	
Cara/nariz	3,6%	
Lana/vellón	1,8%	
Descole	0,9%	
Heridas de esquila	0,9%	
Ombligo de neonatos		7,2%
Heridas cutáneas y musculares		5,4%
Castración		1,8%
Descornes		1,8%

Sin especificación de localización corporal (ambas especies) 23,4%.

Durante el tiempo de estudio en particular se dio una alta incidencia de complicaciones miásicas de enfermedades podales ovinas. En el caso de vacunos las localizaciones de miasis en el ombligo de neonatos fue el motivo de mayores remisiones.

Las especies de Califóridos diagnosticadas mediante el hallazgo de sus larvas fueron las siguientes:

Especie	Nº de larvas diagnosticadas	%
<i>Cochliomyia hominivorax</i>	1.620	87,80
<i>Cochliomyia macellaria</i>	104	5,63
<i>Chrysomya albiceps</i>	121	6,55

Los resultados de las diferentes especies de larvas en relación a su distribución en las muestras fue como sigue:

Muestras:	Nº de muestras	%
con únicamente <i>C. hominivorax</i>	82	73,88
con <i>C. hominivorax</i> y <i>C. macellaria</i>	25	22,52
con únicamente <i>C. macellaria</i>	2	1,80
con únicamente <i>Chrysomya albiceps</i>	1	0,90
con una larva de <i>Dermatobia hominis</i>	1	0,90
Total	111	

Esta distribución en forma gráfica se aprecia en la fig. 1.

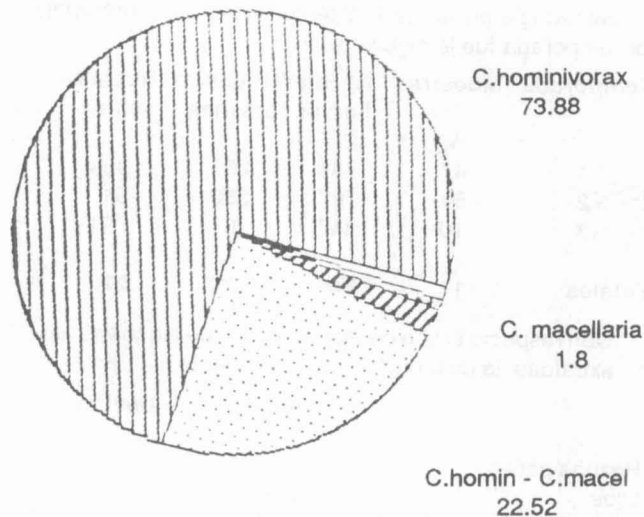


Fig. 1: Dípteros califóridos- muestras según especies presentes.

C. macellaria aparece en forma única en dos muestras: en una, se remitieron 4 larvas de una miasis de testuz de un novillo del Dpto. de Flores en abril de 1986 y en segundo lugar, 10 larvas de una miasis de lacrimal de un carnero del Dpto. de Maldonado en marzo de 1987.

Chrysomya albiceps aparece en forma única y aislada en una sola y abundante muestra conteniendo 121 larvas de una miasis sobre la zona lumbosacra de una oveja de la 11a. Sección del Dpto. de Artigas en el mes de marzo de 1986.

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Este estudio determina la presencia de distintas especies de Califóridos en el país, pero no establece prevalencia y significación relativa de las especies responsables de miasis en el Uruguay.

Si bien se recibieron muestras de larvas de todo el país, las mayores remisiones se hicieron desde los departamentos de Artigas, Salto, Paysandú, Río Negro, Tacuarembó, Cerro Largo y Durazno. Es decir, que este relevamiento muestra fundamentalmente la presencia de estos Califóridos en las zonas de Litoral Norte y Centro del Uruguay. Muestras de los otros departamentos ayudan a confirmar la presencia de los mismos en todo el país.

Aunque el método de recolección favorece el hallazgo de especies de miasis secundarias, se confirma claramente que *C. hominivorax* es la especie mayormente responsable de las lesiones miásicas en las condiciones uruguayas. También se confirma durante este estudio que las enfermedades podales de lanares y el ombligo de terneros fueron causas muy frecuentes de miasis durante esos años. En la mayor cantidad de lesiones *C. hominivorax* aparece como la responsable única de las miasis cutáneas. Con frecuencia aparecieron larvas de *C. macellaria*, pero cuando sucedieron combinadas, el número de larvas de *C. hominivorax* superó marcadamente al correspondiente a *C. macellaria*.

De todas maneras, se vio en dos oportunidades la presencia única de *C. macellaria* lo que puede haberse debido a la colonización de estas larvas en tejidos necróticos y/o a una recolección superficial. Esta especie de Califórido

aparece por lo tanto como una frecuente causa de miasis secundaria pero con una significación menor en la incidencia de las miasis cutáneas en Uruguay. Esta especie no tendría alta significación en las miasis del continente según autores brasileiros (1); su comportamiento necrobiótico la hace colonizar principalmente carcasas.

En una sola oportunidad se detectó la presencia única de *Chrysomya albiceps* con un número importante de larvas en la lesión miásica.

Phaenicia sericata, *Chrysomya albiceps*, *C. megacephala* y *C. Chloropyga* son moscas de frecuentes hallazgos en Sudamérica y han sido descritas como causantes comunes de miasis secundarias (1). sus larvas viven principalmente en materia orgánica en descomposición, carcasas y heces.

En el caso de *C. albiceps* ésta fue reportada como agente de miasis primaria en Belo Horizonte, Brasil (2). James (1947) la considera como uno de los principales agentes miásicos en Sudáfrica aunque mayormente de miasis secundaria (4). En las condiciones uruguayas consideramos que esta especie podría comportarse como un agente de miasis secundaria, habiéndose debido su abundante hallazgo a la colonización por larvas primarias de *C. hominivorax* que completaron su ciclo sin recolonizar la herida o a una recolección superficial. De todas maneras su descripción es interesante aunque dada su escasa incidencia por el momento, debería reconocerse su presencia como de significación menor en las condiciones actuales.

El hallazgo de una larva de *Dermatobia hominis* dentro de una muestra indica que las lesiones de bórne pueden ser ocasiones de implantación de miasis cutáneas.

Dada la difusión y significación de *C. hominivorax* parece que medidas de control a nivel regional deberían ser de gran utilidad para la disminución de la prevalencia e incidencia de esta mosca y de las lesiones de miasis y para la mejora en el estado sanitario de la ganadería uruguaya.

Se agradece al equipo de profesionales de campo que han colaborado en la recolección de las muestras.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) García J. F. (1987) - A praga da mosca e sua acao no gado brasileiro - A hora Veterinaria 6 (35) : 12-17, 1987.
- 2) Leite A.C.R. et alts. (1983) - Primeira ocorrência no Brasil de miase em bezerro por *Chrysomya albiceps* - Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitología, 8, Sao Paulo. Resúmenes P.149, 1983.
- 3) De Mattos Junior, D.G. - O impacto econômico causado pela acao das principais moscas que atacam a gado bovino brasileiro. A Hora Veterinaria 6 (34) : 3-7, 1986.
- 4) James, M. T. - The flies that cause miasis in man. U.S. Department of Agriculture. Misc. Publ. 631/1947.
- 5) Rawlins. S.C.; Chen Sang, J. - Screwworm Myiasis in Jamaica and Proposals for its Eradication. Tropical Pest Management 30 (2) : 125-129, 1984.
- 6) Wendell Snow J. & Whitten C. J. (1979) - Status of the Screw Worm control program in the Southwestern United States during 1977 - J. Med. Entom., 15 (5-6) : 518-520, 1979.

recibido 25-06-90

Productos cárnicos de humedad intermedia (1)

Lazaneo, H.J. *

I. INTRODUCCION

Los productos cárnicos de humedad intermedia (PHI) comprenden un grupo heterogéneo de alimentos, los cuales son preparados por medio de la extracción de parte del contenido de agua de la carne y la consecuente reducción de la disponibilidad del agua remanente, a través del agregado de una adecuada concentración de solutos.

Estos tipos de productos cárnicos deben poseer ciertas características que los hagan apropiados para ser consumidos sin que sea necesario rehidratarlos o cocinarlos y, además, deben ser aptos para almacenar sin necesidad de refrigeración. El contenido de humedad debe estar comprendido entre 15 y 50%, lo cual determina que sean ubicados para su clasificación tecnológica entre la carne fresca, la cual es un alimento perecedero, y la carne deshidratada que, a pesar de ser más estable, presenta el problema de poseer una palatabilidad pobre y un costo de producción más elevado.

La carne fresca es un producto marcadamente perecedero debido, fundamentalmente, a su alto contenido de agua y nutrientes de alto valor biológico, así como, al nivel de pH cercano a la neutralidad y a su capacidad tampón (Lechowich, 1971; ICMSF, 1980a, b; Gracey, 1981; Brown, 1982). La proporción de carbohidratos con respecto al contenido de compuestos nitrogenados es relativamente bajo en estos productos, lo cual puede llevar, frente a ciertas condiciones estresantes en el período ante-mortem a que no se obtenga un adecuado descenso del pH post-mortem (Pearson y Tauber, 1984). En consecuencia, el crecimiento de microorganismos, tanto del tipo alternativo como patógeno, se ve favorecido bajo estas condiciones. Esto llevó a que, ya el hombre primitivo, desarrollara métodos de preservación de la carne, los cuales forman la base histórica de los métodos de conservación utilizados actualmente.

Teniendo en cuenta las características del producto, su destino comercial, así como, el costo y disponibilidad de instalaciones adecuadas, se han desarrollado diferentes métodos de conservación de la carne y productos cárnicos. La utilización de estos métodos se realiza, ya sea a través de su aplicación en forma individual o por la combinación de dos o más de dichos métodos (Desrosier, 1963). Técnicas tales como salado, secado y ahumado, en distintas combinaciones, se han usado desde hace muchos años. Es así como, en distintas comunidades europeas, se han desarrollado diversos productos cárnicos tales como jamones, panceta, carnes saladas, embutidos fermentados, secos y semisecos, entre otros productos. Las carnes secadas se utilizaban como alimento durante largas travesías o, cuando por alguna razón, no existía disponibilidad de carne fresca. Asimismo, se pueden identificar productos cárnicos desarrollados en otras regiones del globo, pero derivados de la misma necesidad de conservación de la carne como, por

ejemplo, el pemmican, en norteamérica (Stefansson, 1956); el tasajo y el charque, en sudamérica (Sulzbacher, 1973); biltong, en sudafrica (van der Riet, 1982); njorsou-gan, en China (Leistner, 1985).

La utilización de carnes secas como alimentos durante la realización de viajes, ya sea que tuvieran estos carácter bélico o de exploración, ha permitido desarrollar este tipo de tecnología, hasta la forma que la conocemos en nuestros días.

Durante la Primera y, especialmente, la Segunda Guerra Mundial se produjeron enormes cantidades de estos productos para la alimentación de las tropas (Sulzbacher, 1973). Luego, fue la exploración espacial la que determinó la necesidad de avanzar en las investigaciones con el fin de desarrollar productos secos que fueran aptos para las condiciones que se presentan fuera del medio ambiente terrestre (Karel, 1976).

Actualmente, se están desarrollando una gran variedad de productos, casi todos ellos derivados de los productos tradicionales, como consecuencia de los estudios e investigaciones llevados a cabo para identificar y desarrollar cambios en el procesamiento, formulaciones y condimentos utilizados, que permitan obtener alimentos cárnicos procesados que sean nutritivos, fáciles de servir y estables a temperatura ambiente.

II. CONSERVACION DE LOS PHI

Debido a las características de su composición (alto contenido en agua y nutrientes) la carne es un alimento fácilmente atacable por los microorganismos. En consecuencia, la inhibición del crecimiento y actividad de éstos es esencial para la conservación del producto. Numerosos métodos son utilizados a esos efectos (refrigeración, tratamiento térmico, salazón, curado, ahumado, secado, liofilización, fermentación, acidificación, remoción de oxígeno, irradiación), los cuales se basan en la acción de uno o más de los siguientes parámetros:

- baja temperatura
- alta temperatura
- actividad del agua (aw)
- acidez (pH)
- potencial de oxido-reducción (Eh)
- conservadores químicos
- microflora competitiva
- irradiación

Para poder explicar mejor la interacción de estos parámetros en la conservación de la carne, Leistner (1978) introdujo el término "efecto de barrera" o "efecto de valla". De esta manera se busca ilustrar la acción que los diversos parámetros ejercen sobre la actividad y crecimiento de microorganismos y, en consecuencia, en la conservación y salubridad de los alimentos. En los diferentes procesos de con-

(*) DMV, PhD.

(1) Trabajo realizado en el Departamento de Salud Pública Veterinaria Colegio de Medicina Veterinaria Texas A&M University College Station, Texas 77843-4468

servación, algunos parámetros son considerados "barreras" principales y otros, "barreras" secundarias o accesorias, según el nivel de importancia que se le asigne a cada uno (Leistner et al., 1981). Además, las clases de parámetros utilizados para la conservación de los alimentos, así como la intensidad de su acción, van a estar en función del tipo y cantidad de microorganismos presentes (Leistner et al., 1981).

La conservación de los PHI está basada en la disminución de la a_w por debajo del nivel mínimo de crecimiento de la mayoría de los microorganismos patógenos lo cual determina la obtención de un producto que es estable a temperatura ambiente.

Se ha buscado definir el rango de a_w que mejor caracterice a los PHI, pero los valores identificados difieren según los distintos autores (Brockmann, 1970; Collins et al., 1972; Karel, 1973; Plitman et al., 1973; Heidelbaugh y Karel, 1975; Corry, 1976). Teniendo en cuenta los niveles de a_w que afectan el crecimiento de los microorganismos, Leistner y Rodel (1976) establecieron tres grupos diferentes de alimentos:

1. Alimentos de humedad alta, $a_w = 1.00 - 0.90$
2. Alimentos de humedad intermedia $a_w = 0.90 - 0.60$
3. Alimentos de humedad baja, $a_w = 0.60 - 0.00$

El primer grupo está conformado por alimentos perecederos, por lo que requieren que se apliquen determinados métodos tecnológicos para su conservación. Los alimentos de humedad intermedia son relativamente estables a temperatura ambiente y no requieren preparación previa para su consumo. Los alimentos de humedad baja son muy estables, pero requieren ser hidratados antes de ser consumidos, para mejorar su palatabilidad.

III. a_w E ISOTERMAS DE ABSORCIÓN DE AGUA

Scott (1957) realizó una amplia revisión de la relación de la a_w con la actividad de los microorganismos, estableciendo que los requerimientos de humedad para su crecimiento se hallan en función de la a_w más que del contenido de agua de los alimentos.

Asimismo, indicó que el crecimiento no ocurre por debajo de determinados valores de a_w , los cuales varían de acuerdo con el tipo de microorganismos. La a_w ejerce su influencia en cada una de las fases de crecimiento de los microorganismos, así como en la producción de toxinas y en la germinación de las esporas (Nottingham, 1982; Gould, 1985).

La actividad del agua puede definirse como la relación de la presión de vapor en el producto (p) con la presión de vapor del agua pura (P_0), a la misma temperatura y presión atmosférica, expresándose con la siguiente ecuación:

$$a_w = p/p_0$$

La a_w sirve como un indicador del agua disponible por los microorganismos (Mossel, 1982). A su vez, regula el movimiento del agua entre el producto y el medio ambiente que lo rodea. Si el nivel de a_w en el producto es mayor que el de la atmósfera circundante, el agua será transferida desde el producto hacia el aire, produciéndose la deshidratación del alimento. El flujo de agua ha de continuar hasta que se establezca un equilibrio dinámico, al alcanzarse un

mismo nivel de a_w en el producto y en el aire circundante.

Las isotermas de absorción de agua de los alimentos son la representación gráfica del contenido de agua en función de la a_w a temperatura constante, lo cual nos permite predecir la estabilidad del alimento en base a la cantidad de agua que posea en su composición (Iglesias y Chirife, 1982). Generalmente, el perfil de la curva es del tipo sigmoide y puede establecerse, ya sea por un proceso de adsorción o de desorción, a través de la exposición del alimento con un medio ambiente que posea un mayor o menor nivel de a_w , respectivamente. En estos casos, los perfiles de las curvas de adsorción y desorción no coinciden, pues para los diferentes niveles de contenido de agua, el valor de la a_w es mayor para la primera (adsorción), que para la segunda (desorción).

IV. TECNOLOGIA DE LOS PHI

Como los PHI poseen un nivel de a_w intermedio entre la carne fresca y la carne deshidratada, ellos pueden ser preparados ya sea disminuyendo el nivel de a_w de la primera o aumentándolo, en el caso de los productos deshidratados. En consecuencia, dos tipos de procedimientos pueden ser utilizados: la desorción o infusión húmeda y la adsorción o infusión seca, los cuales consisten, respectivamente, en la inmersión de carne fresca o de carne previamente deshidratada en una solución con una adecuada concentración de solutos, que permita alcanzar el nivel de a_w requerido (Karel, 1976; Ledward, 1985).

El primero de los métodos es más sencillo de aplicar y más económico, por lo que es el más comúnmente usado a nivel industrial. Generalmente, se realiza en una primera etapa de inmersión en una solución con humectantes e ingredientes (saborizantes, estabilizadores, etc.) y una segunda etapa de secado en horno o en ahumadero, hasta obtener el nivel de a_w adecuado para este tipo de productos.

A. Principios básicos de elaboración

Durante el proceso de deshidratación existe una transferencia simultánea de calor y humedad. El calor favorece la evaporación del agua y su remoción desde la superficie del producto hacia el aire circundante, que juega el papel de un medio deshidratante externo (Gailani y Fung, 1986).

El proceso de deshidratación es, fundamentalmente, un fenómeno de superficie, por lo cual, teniendo en cuenta los distintos aspectos que ocurren a este nivel, podemos considerar que el mismo se realiza en dos etapas diferentes (Chung y Chang, 1982).

En la primera, denominada período de humedad constante, la delgada capa de agua que cubre la superficie del alimento comienza a evaporarse, al ser expuesto en un ambiente con aire relativamente seco. Si bien la deshidratación determina una remoción de agua, esta es sustituida por el agua interna que difunde hacia la superficie a una velocidad mayor que la de evaporación superficial. De esta manera, la capa de agua superficial permanece en forma constante, por lo que la velocidad de evaporación o deshidratación también permanece constante, hasta que el contenido de humedad del producto alcanza un cierto nivel, denominado contenido crítico de humedad.

A partir de ese momento, comienza la segunda etapa, período de descenso de humedad, cuando el agua interna ya no difunde hacia la superficie a una velocidad suficiente para mantener un adecuado nivel de saturación superficial y se produce la deshidratación del producto. todo el proceso de deshidratación se detiene cuando se alcanza el nivel de equilibrio de humedad entre el producto y el medio deshidratante.

B. Tipos de productos

La utilización de la tecnología sobre una base científica adecuada ha sido el aspecto más destacable del avance que ha tenido el control de la humedad como método de conservación de la carne.

Originalmente, los productos eran elaborados utilizando el secado por medio de la energía solar y la mezcla con ingredientes (ej. sal, azúcar), que determinaban la disminución de la aw a un nivel adecuado para su conservación. Actualmente, a nivel industrial, el secado por el sol ha sido sustituido por la deshidratación controlada, es decir, el secado realizado en forma independiente de las condiciones climáticas y controlado en ambientes especialmente diseñados a esos efectos.

Según el tipo de producto, la inhibición de la actividad de los microorganismos no sólo depende de la aw sino que también la temperatura, pH, potencial de oxidación-reducción (Eh), conservadores químicos y la microflora competitiva ejercen una importante influencia en la conservación de estos productos.

De acuerdo con la manera por la cual estos diferentes factores son combinados y con la interacción de los mismos, podemos identificar distintas categorías de PHI (Karel, 1976; Leistner et al, 1981). Por un lado, podemos considerar los productos secados que, a su vez, se subdividen en dos grupos: los PHI "tradicionales", tales como tasajo, jerky, etc. los cuales son producidos en base a la eliminación de agua y al agregado de aditivos convencionales (sal, azúcar, etc.), y los "nuevos" PHI, procesados tanto por desorción como por adsorción del agua y mediante el uso de agentes humectantes (glicerol, sorbitol, etc.). Otra categoría de PHI la integran los productos fermentados, obtenidos por la actividad de las bacterias acidolácticas o por el agregado de acidulantes.

C. Métodos de preparación

El interés actual de la industria es desarrollar productos cárnicos estables a través de la remoción mínima de agua necesaria para prevenir el crecimiento de microorganismo, en lugar de utilizar métodos de deshidratación más intensos que, en cierto modo, van a afectar la palatabilidad del producto (Rolfe, 1976).

Además, el agregado de sustancias humectantes va a permitir alcanzar niveles de humedad relativamente altos, pudiendo obtenerse un producto estable que puede ser consumido directamente, sin preparación previa ("ready-to-eat").

Diversos procedimientos pueden ser utilizados, dependiendo del tipo de producto que se quiera obtener. En el caso de la preparación de jerky, éste puede ser manufacturado utilizando músculo entero o elaborando un producto

en base de carne reestructurada, que tenga una presentación adecuada y uniforme, lo cual brinda la ventaja de aplicar un proceso tecnológico innovador, más eficiente y con mayor posibilidad de control de elaboración.

Cuando se utiliza músculo entero, se procede a remover la mayor cantidad de tejido adiposo y a cortar el músculo en forma de tiras, siguiendo la dirección de las fibras. Luego se mantienen dichas tiras de músculo inmersas en una solución de curado, formulada de acuerdo con las preferencias del consumidor hacia el que va dirigido el producto. A continuación, se realiza el secado y ahumado del producto, a una temperatura de 55°C, durante el tiempo necesario para alcanzar los valores requeridos de humedad, aw y relación agua/proteína, que permitan obtener un producto estable a temperatura ambiente. Finalmente, se realiza el envasado, preferentemente al vacío, para prevenir el crecimiento de microorganismos, especialmente mohos, que pueden tolerar bajos niveles de aw. Asimismo, y como mayor precaución es aconsejable realizar una inmersión en sorbato, previamente al envasado.

La elaboración de jerky mediante la utilización de carne reestructurada tiene, en general, un procedimiento similar al detallado para el músculo entero. Sin embargo, existen diferencias en algunas de las etapas de procesamiento que determinan ventajas, tales como uso eficiente de la materia prima, control de composición, uniformidad en la dimensión de los trozos y menor tiempo de elaboración, sobre todo a nivel del secado, al realizarse éste a una temperatura mayor (74°C).

casa del
criador

TIJERA
DESVASADORA

TECNOLOGIA ALEMANA

- MAS LIVIANA
- MAS FUERTE



ACERO
DE UNA PIEZA.
SE COMPRA
UNA SOLA VEZ.
NO SE AFILA NUNCA.

RENETAS
PARA
CASCOS

- DE ACERO
- MANGO DE MADERA
- 5 MODELOS

DISTRIBUIDOR DE LOS AFAMADOS PRODUCTOS "WALMUR"

GRAL. FLORES 3269 CASI L.A. DE HERRERA
TELS. 23.60.13 / 20.80.40



Como se explicó precedentemente, los PHI deben ser preparados de tal manera que la aw sea ajustada a un nivel que asegure la estabilidad microbiológica del producto, al impedir la actividad y crecimiento de la flora patógena y de la mayoría de los microorganismos alterativos.

La materia prima e ingredientes que se utilicen en la elaboración de estos productos deben poseer un bajo nivel de contaminación inicial, especialmente de aquellos microorganismos que pueden tolerar niveles bajos de aw. Asimismo, es fundamental mantener las máximas medidas de higiene y adecuado nivel de refrigeración, durante todo el tiempo de procesamiento de los PHI.

La intensidad del procesamiento va a depender del tipo y cantidad de la flora presente. Es posible inhibir el crecimiento de un número pequeño de microorganismos en un PHI, mediante un tratamiento menos intenso que el necesario para eliminar un número mayor de microorganismos del mismo tipo, lo cual habrá de permitir la obtención de un producto de mejor calidad organoléptica (Leistner et al, 1981).

Robert y Smart (1976) demostraron que el bajo nivel de aw de los PHI es suficiente para controlar el crecimiento de diversas especies del género clostridia, sin que sea necesario realizar ajustes en la temperatura o el pH del producto. Sin embargo, existe la posibilidad de crecimiento y formación de toxinas durante el proceso de elaboración, antes de obtener una adecuada reducción de la aw. Este problema puede ser controlado mediante buenas prácticas de higiene y de manufacturación, especialmente el mantenimiento de un adecuado nivel de refrigeración ($<10^{\circ}\text{C}$).

Distintas especies de salmonelas han sido aisladas en la materia prima e ingredientes de los PHI (Corry, 1976). Si bien el nivel de aw no permite el crecimiento de estos microorganismos, ellos pueden permanecer en el producto, debido a que el bajo porcentaje de humedad determina una mayor resistencia al tratamiento térmico (Corry, 1976).

El único microorganismo patógeno que puede crecer en PHI es el estafilococo enteropatógeno (Ledward, 1981; Holley, 1985). Se ha podido comprobar que puede multiplicarse aún a valores de aw de 0.86 (Scott, 1957), si bien la producción de toxinas cesa a valores de aw >0.88 (Troller, 1972; Genigeorgis, 1976). En consecuencia, algunos autores aconsejan procesar los PHI a un nivel de aw <0.85 (Pawsey y Davies, 1976), mientras que otros consideran la posibilidad de alcanzar valores de aw más altos, pero ajustando el pH por debajo de 5.0 (Leistner y Rodel, 1976).

Desde el punto de vista de la flora alternativa, el principal problema lo crea el crecimiento de ciertos tipos de mohos, que toleran bajos niveles de aw y, por otra parte, no encuentran la competencia de otros microorganismos, cuyo crecimiento se halla inhibido justamente por la baja aw. Este problema puede ser resuelto con el envasado al vacío (disminución del Eh) y con la utilización de sustancias fungistáticas aprobadas, tales como sorbato y glicerol (Leistner y Rodel, 1976).

La demanda de los productos procesados de carne se encuentra en constante aumento. Especialmente aquellos que son utilizados en forma de "snacks" como, por ejemplo, el jerky, el cual presenta un consumo que crece a un promedio anual del 6 al 8% dentro del mercado estadounidense (Smith, 1984). Esto está determinando que exista un marcado interés de la industria por procesar y comercializar este tipo de productos como una alternativa muy promisoría dentro del área de carnes procesadas.

Para realizar un mejor análisis de la demanda, debemos tener en cuenta las razones que presentan los diferentes tipos de consumidores, según las características económicas de las regiones donde ellos viven. En este sentido, es necesario considerar al consumidor a nivel de país desarrollado, en vías de desarrollo y en nuevos mercados.

En los países industrializados, la intensa urbanización y la forma de actividad laboral, especialmente la cada vez mayor integración de la mujer al área de trabajo, han determinado una marcada dependencia del consumidor hacia los productos procesados. También juega un papel importante el interés y preocupación del consumidor moderno, con respecto a los problemas de salud derivados de ciertas dietas y tipos de alimentos.

En los países en vías de desarrollo, los PHI representan una alternativa de solución que ayuda a resolver el problema de las deficiencias nutricionales, especialmente las derivadas del bajo consumo de proteínas. Además, otros elementos que juegan a favor de los PHI en estos mercados, son la posibilidad de su utilización como sustitutivos de la carne fresca, especialmente donde no existe una adecuada infraestructura frigorífica, y el hecho de que no sea necesario utilizar equipos demasiado sofisticados para su elaboración.

En cuanto a los nuevos mercados, el énfasis debe buscarse en identificar y normalizar los PHI tradicionales en los mismos, haciendo que el conocimiento de su formulación se halle disponible para aquellos interesados en elaborarlos. Asimismo, determina una posibilidad muy interesante la explotación comercial del cada vez mayor interés que por estos productos existe en algunos países, tales como Japón y China.

VII. CONCLUSION

Los PHI poseen un importante potencial de mercado como consecuencia de sus especiales características. La tendencia de la demanda de estos productos se halla en constante aumento, debido a que con ellos se puede satisfacer los requerimientos de determinados grupos de consumidores. A su vez, es factible elaborarlos sin necesidad de contar con un equipamiento sofisticado, pudiendo ser almacenados y distribuidos con una importante reducción de los costos derivados de la energía necesaria para esos fines. Por otra parte, estos productos cumplen con los requerimientos de las reglamentaciones vigentes en materia de importación de productos cárnicos provenientes de países con fiebre aftosa hacia países libres de dicha enfermedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Brockmann, M. C.** 1970. Development of intermediate moisture foods for military use. *Food Technol.* 24 : 896.
- Brown, M.H.** 1982. Introduction. En: "Meat Microbiology". M. H. Brown, ed. Applied Science Publishers, Londres.
- Chung, D. S. y Chang, D. I.** 1982. Principles of food dehydration. *J. Food Prot.* 45:475.
- Collins, J. L., Chen, C. C., Park, J. R., Mundt, J. O., McCarty, I. E. y Johnston, M. R.** 1972. Preliminary studies on some properties of intermediate moisture, deep-fried fish flesh. *J. Food Sci.* 37 : 189.
- Corry, J. E. L.** 1976. The safety of intermediate moisture foods with respect to salmonella. En: "Intermediate Moisture Foods". R. Davies, G. G. Birch y K. J. Parker, eds. Applied Science Publishers, Londres.
- Desrosier, N. W.** 1963. "The Technology of Food Preservation", 2da. edicion. AVI Publishing Co. Westport, Connecticut.
- Gailani, M. B. y Fung, D. Y. C.** 1986. Critical review of water activities and microbiology of drying of meats. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 25 : 159.
- Genigeorgis, C.** 1976. Quality control for fermented meats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 169:1220.
- Gould, G. W.** 1985. Present state of knowledge of aw effects on microorganisms. En: "Properties of Water in Foods in Relation to Quality and Stability". D. Simatos y J. L. Multon, eds. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht.
- Gracey, J. F.** 1981. "Thornton's Meat Hygiene", 7ma. edicion, Balliere Tindall, Londres.
- Heidelbaugh, N. D. y Karel, M.** 1975. Intermediate moisture food technology. En: "Freeze-drying and Advanced Food Technology". S. A. Goldblith, L. Rey y W. W. Rothmayr, eds. Academic Press, Nueva York.
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). 1980a. "Microbial Ecology of Foods. 1. Factors Affecting Life and Death of Microorganisms". Academic Press, Nueva York.
- International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). 1980b. "Microbial Ecology of Foods. 2. Food Commodities". Academic Press, Nueva York.
- Iglesias, H. A. y Chirife, J.** 1982. "Handbook of Food Isotherms: Water Sorption Parameters for Food and Food Components". Academic Press, Nueva York.
- Karel, M.** 1973. Recent research and development in the field of low-moisture and intermediate-moisture foods. *CRC Crit. Rev. Food Technol.* 3 : 329.
- Karel, M.** 1976. Technology and application of new intermediate moisture foods. En: "Intermediate Moisture Foods". R. Davies, G. G. Birch y K. J. Parker, eds. Applied Science Publishers, Londres.
- Lechowich, R. V.** 1971. Microbiology of meat. En: "The Science of Meat and Meat Products", 2da. edicion. J. F. Price y B. S. Schweigert, eds. W. H. Freeman and Co., San Francisco.
- Ledward, D. A.** 1981. Intermediate moisture meats. En: "Developments in Meat Science-2". L. Lawrie, ed. Applied Science Publishers, Londres.
- Ledward, D. A.** 1985. Novel intermediate moisture meat products. En: "Properties of Water in Foods in Relation to Quality and Stability". D. Simatos y J. L. Multon, eds. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht.
- Leistner, L.** 1978. Hurdle effect and energy saving. En: "Food Quality and Nutrition". W. K. Downey, ed. Applied Science Publishers, Londres.
- Leistner L.** 1985. Hurdle technology applied to meat products of the shelf stable product and intermediate moisture food types. En: "Properties of Water in Foods in Relation to Quality and Stability" D. Simatos y J.L. Multon, eds. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht.
- Leistner, L. y Rodel, W.** 1976. The stability of intermediate moisture foods with respect to microorganisms. En: "Intermediate moisture Foods" R. Davies, G.G. Birch y K.J. Parker, eds. Applied Science Publishers, Londres.
- Leistner, L., Rodel, W. y Krispien, K.** 1981. Microbiology of meat and meat products in high- and intermediate moisture ranges. En "Water Activity: Influences in Food Quality". L. B. Rockland y G. F. Stewart, eds. Academic Press, Nueva York.
- Mossel, D. A. A.** 1982. "Microbiology of Foods. The Ecological Essentials of Assurance and Assessment of Safety and Quality", 3ra. ed. Utrecht University Press, Países Bajos.
- Nottingham, P. M.** 1982. Microbiology of carcass meats. En: "Meat Microbiology". M. H. Brown, ed. Applied Science Publishers, Londres.
- Pawsey, R. y Davies, R.** 1976. The safety of intermediate moisture foods with respect to *Staphylococcus aureus*. En: "Intermediate Moisture Foods". R. Davies, G. G. Birch y K. J. Parker, eds. Applied Science Publishers, Londres.
- Pearson, A. M. y Tauber, F. W.** 1984. "Processed Meats", 2da. edicion. AVI Publishing Co. Westport, Connecticut.
- Pliitman, M. Park, Y., Gomez, R. y Sinskey, A. J.** 1973. Viability of *Staphylococcus aureus* in intermediate moisture meats. *J. Food Sci.* 38:1004.
- Roberts, T. A. y Smart, J. L.** 1976. Control of clostridia by water activity and related factors. En: "Intermediate Moisture Foods". R. Davies, G. G. Birch y K. J. Parker, eds. Applied Science Publishers, Londres.
- Rolfe, E. J.** 1976. A place for intermediate moisture foods. En: "Intermediate Moisture Foods". R. Davies, G. G. Birch y K. J. Parker, eds. Applied Science Publishers, Londres.
- Scott, W. J.** 1957. Water relations of food spoilage microorganisms. *Adv. Food Res.* 7:83.
- Smith, D. R.** 1984. Shelf-stable intermediate moisture meat products. *CSIRO Fd. Res. Q.* 44:12.
- Stefansson, V.** 1956. "The Fat of the Land". MacMilland Co. Nueva York.
- Sulzbacher, W. L.** 1973. Meat Dehydration. En: "Food Dehydration. 2. Practices and Applications", 2da. edicion. AVI Publishing Co. Westport, Connecticut.
- Troller, J. A.** 1972. Effect of water activity on enterotoxin A. production and growth of *Staphylococcus aureus*. *Appl. Microbiol.* 24 (3) : 440.
- van der Riet, W. B.** 1982. Biltong a South African dried meat product. *Fleischwirtsch.* 62:1000.

recibido 24-09-90

Estructura lógica del artículo científico agrícola

Samper, A. *

Continuamos con la publicación de algunos trabajos que conforman el contenido de "Fundamentos de Comunicación Científica y Redacción Técnica" que es el número XVI de la Serie DIALOGO editada por el Programa IICA/BID/PROCISUR.

Tanto para los investigadores como para los técnicos en general es muy importante conocer la estructura lógica que debe tener un artículo científico.

El autor enfatiza en este trabajo el orden lógico al cual deben ajustarse las distintas partes que conforman un artículo científico.

Así comenzando por el título, se debe seguir con el compendio, introducción, revisión de literatura, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, resumen y literatura citada. Este ordenamiento permite al lector seguir la secuencia que va desde saber de que se trata, el desarrollo del trabajo en sí, hasta los nuevos aportes que su realización determina.

El hecho de poder seguir, secuencialmente, un trabajo está estrechamente ligado a la comprensión del tema abordado por él.

INTRODUCCION

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 y el uso apropiado de la biblioteca especializada.

En este proceso de la comunicación científica, el artículo de revista en 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 por medio 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 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 y pocas ofrecen a sus alumnos un curso regular de redacción técnica.

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 y el de Whitney, textos sobre redacción de trabajos y artículos científicos como el de Trelease, manuales de redacción de informes como los de Jones, Kerekes y Winfrey y Ulman y manuales sobre redacción de tesis como el de la Escuela de Graduados del Iowa State College hasta un gran número de opúsculos publicados por entidades oficiales, como los de Allen y Merrill, del Departamento de Agricultura de los

Estados Unidos, instrucciones a los autores de artículos de revista, como las de Riker para *Phytopathology*, instrucciones a autores de libros como las de la casa editora John Wiley and Sons, manuales de estilo editorial como el de la Imprenta del Gobierno de Estados Unidos y la imprenta de la Universidad de Chicago, 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 y en Costa Rica Trejos y Zeledón, de la Universidad de Costa Rica, prepararon una muy útil monografía sobre normas para la preparación de trabajos científicos. Lo mismo es cierto para centros de investigación como EMBRAPA en Brasil, que ha publicado útil material sobre redacción técnica.

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 puede 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 descredita 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 revisando editorialmente 185 artículos considerados para publicación en la revista *Turrialba*, editada por el 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: "La finalidad última de la investigación es su publicación. Esta puede postergarse,

* Ingeniero Agrónomo, Director de CENICAÑA (Director General Emérito del IICA), Bogotá, Colombia.

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 biblio-

gráficos, bibliografías agrícolas, catálogos de las bibliotecas, y revistas de compendios, los presuntos lectores se guían casi exclusivamente por el título. Con razón dice Trelease: "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 de materias de una revista de compendios si quisiera revisar la literatura sobre el tema que trato en mi trabajo?".

Una revista editada en los Estados Unidos publicó un artículo más 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 siete palabras, en la revista Turrialba considerábamos 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

Ahora le anunciamos
la formulación ideal en
antibióticos de Larga
Acción

Terramicina^{*} L.A.
Solución Inyectable



PRIMER Y UNICO ANTIBIOTICO DE AMPLIO ESPECTRO Y LARGA ACCION

* Marca de fábrica de la oxitetraciclina

pfizer

Distribuidor en el Uruguay:

ciencia

AV. LUIS A. DE HERRERA 4011
TELS.: 29 69 11 - 20 86 74 - MONTEVIDEO

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. ¿Cómo puede saber el lector que "Oportuna refutación técnica" se refiere a la poda del café? No hace mucho un 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 sueldos, las plagas, el beneficio, etc. y que en ninguna parte toca el tema económico. Hace un tiempo recibí, para publicación en Turrialba, un interesante trabajo con un enigmático título: "Una pe-

queña 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".

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

CODIGOS (Ficha Directorio Veterinario)

Actualización de datos, a efectos de realizar un Directorio para su publicación, que será distribuido en el V Congreso Nacional de Veterinaria, Noviembre 1992.

GRUPO DE ANIMALES CODIGO DE GRUPO	AREA PROFESIONAL CODIGO AREA	FUNCION EN EMPLEO CODIGO FUNCION	EMPLEADOR CODIGO EMPLEADOR
01 An. de granja	20 Administración	32 Nutrición	70 Clínica Privada
02 An. laboratorio	21 Anatomía	33 Parasitología	71 Comercio
03 An. silvestres	22 Avicultura	34 Patología	72 Independiente
04 Aves	23 Bioquímica	35 Pesca	73 Industria
05 Bovinos	24 Cirugía	36 Producción	74 Internacional
06 Caninos	25 Clínica	37 Productor	75 Laboratorio
07 Caprinos	26 Diagnóstico	38 Reprod. (aclarar)	76 Ministerio
08 Equinos	27 Epidemiología	39 Salud Pública	77 Productor
09 Felinos	28 Farmacología	40 Tecnología. (aclarar)	78 Soc. Productores
10 Ovinos	29 Fisiología	41 Toxicología	79 Universidad
11 Peces	30 Inmunología	42 Vet. Industrial	80 Otros (aclarar)
12 Suinos	31 Microbiología	43 Otros (aclarar)	
		50 Administración	
		51 Diagnóstico	
		52 Docencia	
		53 Ejerc. Liberal	
		54 Extensión	
		55 Inspección	
		56 Investigador	
		57 Jubilado	
		58 No ejerce	
		59 Producción	
		60 Ventas o Servicios	
		61 Otros (aclarar)	

FICHA DIRECTORIO VETERINARIO

Actualización de datos, a efectos de realizar un Directorio para su publicación, que será distribuido en el V Congreso Nacional de Veterinaria, Noviembre 1992.

Nombres Apellidos

Dirección: Calle Nº Apto Ciudad.....Código Postal.....

Depto..... País.....Tel:..... / FAX:.....
Particular Trabajo

Sociedad de Medicina Veterinaria: Socio SI..... NO.....Información Profesional: (VER CODIGOS)

Grupo de animales:..... Area Profesional:.....
(escriba código(s) y subraye el principal) (escriba código(s) y subraye el principal)

Función en empleo:..... Empleador:.....
(escriba código(s) y subraye el principal) (escriba código(s) y subraye el principal)

—corte y envíe estos datos a SMVU o el Centro Veterinario—

un artículo científico sobre esta planta publicado en una revista venezolana, título que dice "Primer ensayo de quinchocho (*Cajanus indicus*)", ya se sabe de que se trata. 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 sustituto de la harina de alfalfa. Una revista científica argentina habla del "gusano del duraznero"; más hubiera valido decir que se trata del *Macrocentus ancyli-vorvus* lo cual hubiera agregado sólo dos palabras más al título.

Es fácil abusar de los subtítulos y de las "entregas por parte." 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 posible méritos de los subtítulos y las partes, y las necesidades 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 y el siguiente de un boletín publicado

por una estación experimental de Estados Unidos 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.

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

LABORATORIO URUGUAY

LINEA DE BIOLOGICOS

GAMAVET - Gangrena y mancha.

POLIGAMET - Gangrena y mancha especial.

CLHEMOVET - CL - Hemolítico

CARMANVET - Carbunco y mancha.

CARBUNCOVET - Carbunco.

Un laboratorio nacional al
servicio del productor

Juan J. Dessalines 1831 - 35 Tel.: 69 29 45 Montevideo - Uruguay

Linea:



Representante:



Instituto
San Jorge
Bagó S.A.

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 incluirse 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 adoptó 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 sus aportes y 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 indica 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 gana 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.

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 tres por ciento 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 que 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, es buen ejemplo de una introducción clara, concisa y completa:

"Una de las características visibles de la semilla 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".

"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 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. 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 para publicación en Turrialba, abría fuego con una descarga a mansalva:

"Las figuras 1 y 2 muestran los sistemas tanto de comunicación como de estatus 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 publicó posteriormente.

Como ejemplo de introducciones bastante completas de artículos publicados en Turrialba sobre temas disímiles se sugiere consultar las de López y Loegering sobre resistencia de variedades de abacá a la mancha de la hoja; la de

Claver sobre factores que influyen en la incubación de la papa; la de Nazario y Goodman sobre utilización del método de encuestas en la recopilación de estadísticas agrícolas; las de de Alba et al sobre valor nutritivo de la cáscara de cacao para producción de leche; y la de Alvim 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 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, Peterson y Reddick 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 nombra ahora por primera vez y que se presentan como nuevas variedades son Ticanel, Rosanel y Guetar". De Alba et al 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 en un artículo sobre

© Marca Registrada de Merck & Co. Inc., Rahway, N.J. U.S.A.

Ninguno actúa como

Ivomec®

(ivermectina, MSD)



MSD AGVET
Division de Merck Sharp & Dohme (Argentina) Inc.



Distribuido por:

COMPANÍA



cibeles

SOCIEDAD ANONIMA

12 de Diciembre 767 - Montevideo
Tels.: 201278 - 291001 - 206231

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 acción 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. Por ejemplo, *Dairy Science Abstracts* publicó una reseña sobre eliminación de las aguas de deshecho en las lecherías, basada en análisis de 71 referencias de literatura; *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; y *Nutrition Abstracts and Reviews*, una sobre los antibióticos en la nutrición, en que se revisan 372 publicaciones sobre el tema. En América Latina se publican pocos artículos de este tipo. Sin embargo, *Agricultura Tropical*, de Colombia, publicó un artículo 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 nucho, *Dermatobia hominis* y 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.

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 qué, 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 aún revistas en un mismo ramo de la ciencia, se verá que no hay un solo método que predomine decididamente sobre los demás. Angelina Martínez en sus conferencias del curso sobre uso de la biblioteca y preparación de bibliografías enumeraba 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, 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 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 intencionalmente lo propio con lo ajeno, aún bajo la protección débil de un número entre paréntesis, puede confundirse al lector.

Materiales y métodos

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 presenta bajo "Métodos" lo

Distribuidora DAREC S.R.L.

Marcelino Sosa 2224

Tel.: 29 38 87 - 29 65 85



Labiana Analítica

SCANZYM AS



**DEXAMETASONA
(FOSFATO SODICO)
4 mg./ml.**

Dexametasona 3‰

INYECTABLE

5 FRASCOS x 20 M.L.

Revan

Pequeños
Revan

**CLORHIDRATO DE
LIDOCAINA 40 mg./M.L.**

Lidocaína 4%

INYECTABLE

5 FRASCOS x 20 M.L.

Revan

**Laboratorios
Rodentia**

**CALCIO (Revan)
MAGNESIADO**

CANINOS Y
FELINOS

ORAL

Revan

100 comprimidos

COMPOSICION: Cada comprimido contiene: 400 mg. de Lactato de calcio, 27mg. de Sulfato de magnesio, 500 mg. de vitamina D3

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 en 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 de los síntomas de una plaga o enfermedad, la aislación o identificación del organismo causal y su 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"; en uno sobre una nueva enfermedad bacteriana en el maíz, éstos aparecen bajo "La enfermedad", "Pruebas de patogenicidad", "Inoculaciones", etc.; 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.

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 entiende 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 entiende el diseño experimental, las técnicas de laboratorio, los procesos técnicos a que fueron sometidos los pro-

ductos, los tratamientos empleados, etc. Debe darse énfasis en la explicación a lo que sea nuevo, original, o significativas 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 debe 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 publica artículos cuya finalidad es la descripción de nuevos métodos. En Turrialba, por ejemplo, se ha descrito un método bioanalítico con moscas *Drosophila* para detectar residuos de insecticidas, un método bioanalítico para la evaluación comparativa de adherentes en fungicidas orgánicos, una nueva máquina para remover químicamente el mucilago del café recién despulpado, un propagador de alta humedad para el enraizamiento de estacas de café y cacao y la aplicación del acetocarmín férrico a la técnica histopatológica.

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 debe 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 da detalles sobre redacción, reglas de nomenclatura, preparación de cuadro 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 y Trejos y Zeledón, lo mismo que el artículo de Riker. Como orientación, sin embargo, se da en seguida al-

gunas de las reglas de estilo editorial usadas en la revistas 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 como título una leyenda explicativa, que responde a las preguntas qué, dónde y cuándo.

b. Las ilustraciones, sean fotografías, gráficos o diseños a mano 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 debe 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.

Discusión

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 adiestrada, 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: "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 en su estudio sobre los factores que influyen en la incubación de la papa, dice:

"Como puede observarse, las temperaturas bajas (4.7 - 8.89° 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 por ciento de las papas incubadas. En cuanto a los tratamientos de luz (oscuridad 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 oscuridad no influye en forma marcada en el proceso estudiado, como lo demuestran los datos del cuadro 2".

En resumen la discusión debe:

- Establecer las relaciones entre causas y efectos.
- Deducir las generalizaciones y principios básicos que tengan comprobación en los hechos experimentales.
- Aclarar las excepciones, modificaciones o contradicciones de las hipótesis, teorías y principios directamente relacionados con los hechos estudiados y
- 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

casa del criador

RT



DE TODO PARA EL CRIADOR

- JERINGAS
- DOSIFICADORES
- ESQUILA
- INSEMINACION

EQUIPOS INSTRUMENTOS HERRAMIENTAS

DISTRIBUIDOR DE LOS AFAMADOS PRODUCTOS "WALMUR"

GRAL. FLORES 3269 CASI L.A. DE HERREHA
TELS. 23 60 13 20.80 40



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 trata 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 el artículo completo.

El resumen y el compendio no son lo mismo. El resumen puede referirse al texto del artículo (diciendo, por ejemplo, "Se señala 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 del artículo ha leído en la literatura pertinente. Sólo en los artículos de información, orientación, o popularización se justifica omitir la literatura consultada.

Quiénes 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 de los títulos de las revistas. Pareciera como si algunos autores se dedicaran expresamente 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 verifica las citas y las arregla para conformarlas a las normas establecidas.
- b. Se da 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. A partir de 1954, se adoptaron como oficiales las normas aprobadas por la Reunión Técnica de Bibliotecarios Agrícolas de América latina que son a su vez una adaptación de las recomendadas por la Srta. Martínez.*

* N. del E. En la actualidad, se sigue en la revista Turrialba las "Normas oficiales del IICA; Redacción de Referencias Bibliográficas. Documentación e Información Agrícola N° 141, 3era. Edición revisada, IICA, San José, Costa Rica, 57p. 1985.

Algunas revistas omiten intencionalmente el título del

artículo u otras partes de la cita, para ganar espacio. Otros como McCasland van más lejos y proponen un método conciso en que se da solamente la primera página del artículo, el título de la revista en clave de cuatro letras (Sciencie 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 exista 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.

Conclusión 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 chereille 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): 211 - 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.
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 nuche, *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 de l 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): 20 - 34. 1954.
13. DUQUE, JUAN PABLO. Oportuna refu tación 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 2,4D en el crecimiento de la caña de azúcar de poca edad. Turrialba 3(3): 95 - 99. 1953.
19. HAWLEY, WALTER O. y CREECH, 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.
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, PUAL W. Writing scientific papers and reports. Dubuque, Iowa. Wm. C. Brown Company, 1946. 116p.
 23. KEREKES, 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* Née.) 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 - 153. 1954.
 26. McMASTER, P.G. W. y SOLL, 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 de acetocarmín 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 encuesta 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. REUNION TECNICA DE BIBLIOTECARIOS AGRICOLAS DE AMERICA LATINA. Normas para la preparación de bibliografías para artículos científicos. *Turrialba* 3 (4): 203 - 210. 19523.
 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 cooperation. *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. - 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. THOPSON, 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 temperature and on the partition of the 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. (Según Tesis de Grado y Ensayos N° 6).
 48. TRELEASE, SAM F. The scientific paper, how to prepare it, how to write it; a hand 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 - YHall Inc. 1942. 497 p.
 53. WILEY, JOHN & SONS, INC. author's guide for preparing manuscript and handling proof. New York, 1950. 80p.
 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.