

INFLUENCIA DEL PROCESADO Y FECHA DE RECOGIDA SOBRE LA COMPOSICION QUIMICA DE LOS ORUJOS DE UVA

INFLUENCE OF THE PROCESSING METHOD AND COLLECTION DATE ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF GRAPE MARC

*Eraso, F., J.L. González**, M. Medina**, J. Pérez-Lanzac*.

* Departamento de Producción Animal, Pastos y Forrajes. Centro de Investigación y Desarrollo Agrario. Avda. Alameda del Obispo s/n. Apto 240. 14004 Córdoba. España.

** Departamento de Química Agrícola y Edafología. Facultad de Ciencias. Avda. San Alberto Magno s/n. 14004 Córdoba. España.

Palabras clave adicionales

Valor nutritivo. Marco Montilla-Moriles. Orujo.

Additional Keywords

Nutritive value. Montilla-Moriles Zone. Marc.

SUMMARY

We studied the influence of processing methods and collection date on the nutritional quality of marc from grapes harvested in the Montilla-Moriles denomination of origin. The results obtained reflect a high fibre and low protein content in this type of residue. The differences between the marcs produced by the different processing firms studied were quite small. Fibre contents were higher in marcs from grapes collected in the early dates of the vintage and decreased gradually throughout.

RESUMEN

Se estudia la influencia del tipo de empresa y de la fecha de recogida en la calidad nutritiva de los orujos de uva procedentes del Marco de Denominación de Origen Montilla-Moriles. Los resultados obtenidos reflejan el alto contenido en fibra y el bajo contenido protéico de estos residuos. Asimismo, se observa la poca diferencia existente entre los orujos procedentes de las distintas empresas, seleccionadas, observándose en general

un aumento en el contenido de fibra en los primeros días de la campaña, para posteriormente sufrir un descenso hasta el final de la misma.

INTRODUCCION

Aunque la superficie destinada al cultivo de la vid se ha reducido durante los años ochenta, dicha superficie y por tanto los residuos que se producen, no sólo del tipo propiamente agrícola (sarmientos), sino también de tipo industrial (residuos de bodegas y alcoholeras), son bastante importantes.

Uno de los residuos de bodega son los orujos, y aunque no se poseen datos precisos de producción en la zona de Denominación de Origen Montilla-Moriles, se estiman en 7.500.000 Tm/año en el mundo (Aguilera, 1987) y en 800.000 Tm/año en España (Llaguno, 1981).

Como es sabido, el orujo de uva es el residuo mayoritario de la industria vitivinícola, estando formado por raspón, escobajo, granilla y pulpa, no teniendo apenas referencias para la zona en cuestión sobre sus características químicas y sobre su posible aprovechamiento, salvo el de su normal utilización en alcoholeras, y su posible uso para la obtención de compost (Escobar *et al.* 1990). Esta carencia de alternativas ha sido el motivo de desarrollo de una serie de estudios encaminados a determinar las características nutritivas de este subproducto, ensilado con y sin aditivos.

Por otra parte, el hecho de que las características nutritivas de este residuo dependan en gran medida del tratamiento dado al producto, ha motivado el desarrollo de este primer trabajo en el que se estudian la influencia del tipo de empresa, y por tanto las manipulaciones a que son sometidos la uva y los orujos, así como la influencia de la fecha de muestreo a lo largo de la vendimia, todo ello como paso previo a futuros trabajos encaminados a estudiar procesos de ensilado de orujos.

MATERIAL Y METODOS

Se seleccionó la campaña de 1986, enviándose previamente una encuesta a todas las bodegas del Marco Montilla-Moriles. De las empresas que contestaron sólo once poseían lagar propio, reflejándose las respuestas obtenidas en la **tabla I**. El hecho más destacable es que los orujos se envían prácticamente en su totalidad a las alcoholeras para la extracción de azúcares y posterior obtención de alcohol.

Se escogieron tres tipos de empresas representativas de la zona: una cooperativa (A), una mediana empresa (B) y una pequeña empresa (C).

Las fechas de muestreo fueron:

- Cooperativa: 11-09-86 y 18-09-86 (días 1 y 8).
- Mediana empresa: 11-09-86, 18-09-86, 24-09-86 y 1-10-86 (días 1, 8, 14 y 21).
- Pequeña empresa: 11-09-86, 15-09-86 y 24-09-86 (días 1, 5 y 14).

Aunque la encuesta no fue contestada por ninguna cooperativa, el Consejo Regulador de la Zona de Denominación de Origen estima que aproximadamente un 47 % de la uva prensada en 1986, lo fue en este tipo de empresa.

La cooperativa seleccionada utiliza un molino de rodillo, una prensa horizontal de aros y cadenas y posteriormente una prensa continua.

La mediana empresa utiliza, al igual que la anterior, molino de rodillo y una prensa horizontal de aros y cadenas y una prensa continua. Finalmente, la pequeña empresa familiar sólo utiliza prensa horizontal.

Los orujos procedentes de las tres empresas se recogieron en bolsas de plástico, fueron congelados rápidamente y a continuación liofilizados. Las muestras secas se molieron y se pasaron a través de un tamiz de 1 mm. En las muestras así obtenidas se determina por duplicado: Fibra bruta (FB) (AOAC, 1980), Fibra ácido detergente (FAD), Fibra neutro detergente (FND) y lignina ácido detergente (LAD) por el método de Goering y Van Soest (1970) modificado, ya que se elimina el sulfito sódico (Van

COMPOSICION QUIMICA DE ORUJOS DE UVA.

Tabla 1. *Tipos de empresas, volumen de uva molturada y destino de los orujos de uva.*
(Types of firm studied, ground grape turnover and destination of grape marcs).

| Tipo de Empresa | Uva (Tm) | Tipo de Prensa | Utilización del orujo fresco | Utilización del orujo extraído |
|-----------------|----------|----------------|--|--------------------------------|
| 1 | 6 | A | Extracción de azúcares, venta alcoholera | venta, destino desconocido |
| 1 | 25 | B | Venta alcoholera | - |
| 1 | 75 | B | Venta alcoholera | - |
| 2 | 500 | B | Venta alcoholera | - |
| 2 | 500 | B,C | Venta alcoholera | - |
| 2 | 800 | B | Venta alcoholera | - |
| 2 | 800 | B,C | Venta alcoholera | - |
| 2 | 1000 | B | Extracción de azúcares, venta alcoholera | - |
| 2 | 2000 | B,C | Venta alcoholera | - |
| 2 | 2500 | B,C | Venta alcoholera | - |
| 2 | 2500 | B | Venta alcoholera | - |
| 2 | 5000 | B,C | Venta alcoholera | - |

1-Pequeña empresa.

2- Mediana empresa.

A- Prensa horizontal de pulmón.

B-Prensa horizontal de aros y cadenas.

C- Prensa continua.

Tabla II. Influencia de la fecha de muestreo sobre la composición de orujo de uva procedente de la empresa A. (Influence of the sampling date on the quality of the marc produced by the firm A).

| VARIABLE ¹⁾ | FECHA | | P |
|------------------------|---------------|---------------|-----|
| | 1 | 8 | |
| FND | 55,63 (0,568) | 65,55 (0,265) | *** |
| FAD | 51,18 (0,538) | 57,78 (0,665) | *** |
| LAD | 35,73 (0,665) | 39,18 (2,997) | NS |
| FB | 28,63 (0,709) | 33,15 (0,866) | *** |
| NT | 1,20 (0,158) | 1,51 (0,136) | *** |
| EE | 7,86 (0,930) | 4,89 (4,522) | NS |
| CZ | 4,11 (0,170) | 4,87 (0,396) | NS |

1) En porcentaje de la materia seca, figurando entre paréntesis la desviación estándar de la media.

NS= efecto no significativo estadísticamente.

***= $p < 0,001$.

Fechas de muestreo:

1. Primer día de muestreo, 11-09-1986.

8. Corresponde al día 18-09-1986.

Soest y Roberston 1980). El Nitrógeno (NT) se determina por el método Kjeldhal (AOAC, 1980), el extracto etéreo (EE) siguiendo los criterios dados por Van Es y Van Der Meer (1980) y cenizas (CZ) por calcinación a 500 °C.

Los resultados obtenidos se analizan con el paquete estadístico SPSS/PC+ (Norusis, 1986). Por otra parte, la

posible influencia de la fecha de muestreo en la cooperativa se ha determinado mediante prueba t de Student (tabla II), mientras que para la mediana y pequeña empresa se realiza un análisis de la varianza de clasificación simple (tablas III y IV). Finalmente, para determinar las diferencias en la composición del orujo

COMPOSICION QUIMICA DE ORUJOS DE UVA.

Tabla III. *Influencia de la fecha de muestreo sobre composición de orujo de uva procedente de la empresa B.* (Influence of the sampling date on the quality of the marc produced by the firm B).

| | VARIABLES ¹⁾ | | | | | | |
|--------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | FND | FAD | LAD | FB | EE | NT | CZ |
| Fecha | | | | | | | |
| 1 | 54,77(0,459) | 49,58(1,814) | 31,25(0,661) | 25,55(0,332) | 7,17(0,611) | 1,56(0,637) | 5,32(0,361) |
| 8 | 60,70(0,903) | 53,08(1,506) | 35,95(0,387) | 29,10(2,703) | 7,99(0,426) | 1,43(0,125) | 5,81(0,446) |
| 14 | 53,63(1,421) | 50,15(1,279) | 35,10(2,031) | 24,43(2,309) | 6,58(0,717) | 1,35(0,554) | 5,67(0,354) |
| 21 | 48,30(0,567) | 37,70(0,424) | 22,75(0,071) | 23,20(3,111) | 5,10(0,467) | 1,10(0,067) | 5,70(0,000) |
| EEM | 0,313 | 0,466 | 0,376 | 0,675 | 0,241 | 0,047 | 0,224 |
| P | *** | *** | *** | * | *** | *** | NS |

1) En porcentaje de la materia seca, figurando entre paréntesis la desviación estandar de la media.

NS= efecto no significativo estadísticamente.

***= $p < 0,001$.

**= $p < 0,01$.

*= $p < 0,05$.

Las fechas 8, 14 y 21 corresponden a los días de recogida de muestra, respecto al primer día de muestreo (11-09-1986).

EEM= Error Estandar de la Media.

entre unas empresas y otras se efectúa un análisis de la varianza factorial entre las empresas de procedencia y los días de recogida de muestra (tablas V y VI).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla II se presentan los resultados obtenidos para el orujo de uva procedente de la Cooperativa

(Empresa A). Como puede apreciarse, al igual que para las otras empresas, se trata de un producto muy rico en pared celular (FND), constituida fundamentalmente por celulosa, hemicelulosas y lignina, siendo tanto la FAD (que incluye lignina, cutina y celulosa) como la LAD (lignina y cutina) muy elevadas. Por otra parte, es de destacar el aumento significativo de valores que se producen en FND, FAD, FB y NT

entre la primera y segunda fecha de muestreo.

En la **tabla III** se muestran los resultados obtenidos para la mediana empresa (Empresa B). Como ocurría para la empresa anterior, se observa un aumento significativo en los contenidos de FND, FAD, LAD y FB entre la primera fecha de muestreo (día 1) y la segunda (día 8) para descender en los días posteriores. Asimismo, cabe

destacar los altos contenidos en FAD y LAD, así como el bajo contenido en nitrógeno.

En la **tabla IV** se reflejan los resultados obtenidos para la pequeña empresa (Empresa C). Como puede apreciarse, respecto a FND y FAD, se pueden hacer análogas consideraciones a las efectuadas para las otras empresas. Por otra parte, la FB presenta sus máximos niveles en la tercera fecha de

Tabla IV. *Influencia de la fecha de muestreo sobre la composición de orujo de uva procedente de la empresa C.* (Influence of the sampling date on the quality of the marc produced by the firm C).

| | VARIABLES ¹⁾ | | | | | | |
|-------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | FND | FAD | LAD | FB | EE | NT | CZ |
| Fecha | | | | | | | |
| 1 | 50,83(2,208) | 44,68(3,268) | 34,00(0,661) | 24,88(0,332) | 7,22(0,115) | 1,24(0,341) | 4,70(0,743) |
| 5 | 60,70(0,903) | 46,17(1,343) | 29,28(0,532) | 23,98(2,089) | 6,74(0,567) | 1,25(0,079) | 4,80(0,615) |
| 14 | 48,30(0,566) | 42,73(0,367) | 31,10(0,283) | 26,05(0,212) | 6,44(0,808) | 1,14(0,000) | |
| EEM | 0,718 | 0,511 | 0,701 | 0,523 | 0,144 | 0,008 | 0,482 |
| P | * | ** | * | NS | * | - | - |

¹⁾ En porcentaje de la materia seca, figurando entre paréntesis la desviación estándar de la media.

NS= efecto no significativo estadísticamente.

**= $p < 0,01$.

*= $p < 0,05$.

Las fechas 5 y 14 corresponden a los días de recogida de muestra, respecto al primer día de muestreo (11-09-1986).

EEM=Error Estandar de la Media.

COMPOSICION QUIMICA DE ORUJOS DE UVA.

muestreo, si bien las diferencias no son significativas.

En general, se observa para los resultados obtenidos, en las tres empresas y para las distintas fechas de muestreo, que este residuo es muy rico en fibra, fundamentalmente en FAD y LAD, y pobre en nitrógeno, indicando los datos bibliográficos consultados que sólo entre un 1 % y un 2 % del nitrógeno total se encuentra en forma soluble (Lawrence y Yahiaoui, 1983; Lawrence *et al.* 1983). Por otra parte, para las tres

empresas, los componentes fibrosos presentan un ligero aumento entre la primera y segunda fecha de recogida, cayendo sus valores en días posteriores. Este hecho puede deberse por una parte a que la vendimia se comienza por aquellas zonas del viñedo en las que la uva está más madura, pasando posteriormente a las zonas en las que, por su ubicación, la maduración es más tardía (Troost, 1985). Por otra parte, la variedad de uva recogida a lo largo de la campaña no es la misma, ya que al

Tabla V. Comparación de orujos de uva procedentes de las empresas B y C en idénticos días de muestreo. (Comparison between grape marcs collected the same dates and processed by the firm B and the firm C).

| EMPRESA FECHA | B | | C | | SIGNIFICACION | |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|
| | 1 | 14 | 1 | 14 | ORIGEN | FECHA |
| Variables ¹⁾ | | | | | | |
| FND | 54,77 | 48,30 | 50,83 | 48,30 | NS | NS |
| FAD | 49,58 | 37,70 | 44,68 | 42,73 | NS | NS |
| LAD | 31,25 | 22,75 | 34,00 | 31,10 | NS | NS |
| FB | 25,55 | 23,20 | 24,88 | 26,05 | NS | NS |
| EE | 7,17 | 5,10 | 7,22 | 6,44 | *** | *** |
| NT | 1,56 | 1,10 | 1,24 | 1,14 | * | * |
| CZ | 5,32 | 5,70 | 4,70 | - | NS | NS |

¹⁾ En porcentaje de la materia seca.

NS= efecto no significativo estadísticamente.

***= $p < 0,001$.

*= $p < 0,05$.

Fechas de muestreo:

- 1. Primer día de muestreo, 11-09-1986.
- 14. Corresponde al día 24-09-1986.

Tabla VI. Comparación de orujos de uva procedentes de las empresas A y B en idénticos días de muestreo. (Comparison between grape marcs collected the same dates and processed by the cooperative and the medium size firm).

| EMPRESA FECHA | A | | B | | SIGNIFICACIÓN | | Interacción 2-Orden |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|------------------------|
| | 1 | 8 | 1 | 8 | Origen | Fecha | |
| VARIABLES ¹⁾ | | | | | | | |
| FND | 55,63 | 65,55 | 54,77 | 60,70 | * | ** | NS |
| FAD | 51,18 | 57,78 | 49,58 | 53,08 | * | ** | NS |
| LAD | 35,73 | 39,18 | 31,25 | 35,25 | NS | NS | NS |
| FB | 28,63 | 33,15 | 25,55 | 29,10 | *** | *** | NS |
| EE | 7,86 | 4,89 | 7,17 | 7,99 | NS | NS | NS |
| NT | 1,20 | 1,51 | 1,56 | 1,43 | ** | * | ** |
| CZ | 4,11 | 4,87 | 5,32 | 5,81 | * | NS | NS |

1) En porcentaje de la materia seca.

NS= efecto no significativo estadísticamente.

***= $p < 0,001$.

**= $p < 0,01$.

*= $p < 0,05$.

Las fechas 1 y 8 corresponden a los días de recogida de muestra, respecto al primer día de muestreo (11-09-1986).

Los resultados están expresados en % sobre MS.

comienzo se recolecta fundamentalmente la variedad Pedro Ximénez y al final los vidueños.

En la tabla V se muestran comparativamente los resultados obtenidos en la pequeña y mediana empresa. Se detectan

diferencias significativas en EE y NT, tanto debido al origen como a la fecha de muestreo. Así, se obtiene un contenido mayor de ambas fracciones en el primer día de recogida, al igual que un valor ligeramente superior de EE en las

COMPOSICION QUIMICA DE ORUJOS DE UVA.

Tabla VII. Datos bibliográficos sobre composición de orujo de uva. (Literature data on the composition of grape marc).

| Subproducto | MS | PB | EE | FB | CZ | FND | FAD | LAD | HEMICEL | CEL | DIVMO | REF. |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|-------|------|
| Orujo | - | 11.5 | 12.2 | 26.0 | 5.1 | - | - | - | - | - | - | (1) |
| Orujo Seco | 92.5 | 12.3 | 8.5 | 35.4 | 4.6 | - | - | - | - | - | 29.7 | (2) |
| | 90.3 | 11.6 | - | 34.9 | 13.9 | 70.8 | 70.4 | 47.5 | 70.8 | 70.4 | 13.2 | (3) |
| -Extraído con vapor | 87.2 | 12.0 | 4.7 | 20.4 | 5.6 | - | - | - | - | - | 45.7 | (4) |
| | 90.5 | 11.8 | 11.0 | 26.3 | 5.3 | - | - | - | - | - | 32.2 | (5) |
| Orujo Extraído: | | | | | | | | | | | | |
| con agua | 32.7 | 11.9 | - | 29.0 | 5.6 | - | - | - | - | - | - | (6) |
| con vapor | 32.8 | 13.1 | 8.3 | 24.2 | 6.8 | - | - | - | - | - | - | (6) |

(1) Mamaev *et al.* (1975); (2) Economides y Hadjdemetriou (1974); (3) C.I.H.E.A.M.(84/85); (4) Dumont *et al.* (1978); (5) Sánchez Vizecaño y Smilg (1971); (6) Reyne y Garambois (1977).

muestras procedentes de la pequeña empresa.

En la **tabla VI** se reflejan los mismos resultados que en la anterior, si bien referidos a la cooperativa y la mediana empresa. Es de destacar una mayor diferencia en la calidad de los orujos procedentes de las empresas A y B, destacándose el efecto de la fecha de muestreo sobre FND, FAD, FB y NT, y observándose también diferencias debidas al origen de las muestras en estos mismos componentes y en CZ. Los valores de FND, FAD y FB aumentan entre los días 1 y 8, siendo más ricas en fibra las muestras procedentes de la empresa A. Sólo el NT en la empresa B se aleja de este comportamiento, presentando valores inferiores en el día 8 respecto al día 1. Finalmente, ni el EE ni la LAD se ven afectados por el origen ni por la fecha de muestreo.

En definitiva, los resultados parecen indicar que aunque no existe gran variabilidad en la calidad de los orujos procedentes de unas empresas y otras, los procedentes de la empresa A son los de peor calidad.

Finalmente, en la **tabla VII** se presenta una revisión bibliográfica sobre composición de orujos de uva. En general, se observa que nuestros resultados son comparables a los obtenidos por otros autores en orujos procedentes de otras zonas. Los de las

empresas B y C son similares a los de Mamaev *et al.* (1985) y Dumont y Tisserand (1978), así como los contenidos de EE para las tres empresas estudiadas. Por otra parte, las muestras procedentes de la empresa A poseen un contenido mayor de fibra bruta, estando los resultados obtenidos en consonancia con los de Economides y Hadjimetriou (1974) y de C.I.H.E.A.M. (1984/1985). Los contenidos de nitrógeno son ligeramente inferiores a los registrados por otros autores, no superando en ningún caso el 10,75% en MS.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que los orujos de uva de la zona Montilla-Moriles son productos ricos en pared celular, siendo la lignina el componente mayoritario de ésta. Los contenidos en nitrógeno son muy bajos.

Aunque los lagares seleccionados representan los distintos tipos de empresas de la zona, se encuentran pocas diferencias significativas en la calidad nutritiva de los orujos procedentes de ellas.

Finalmente, las distintas fechas de muestreo reflejan un aumento al principio de los contenidos en FAD y FND, con posterior descenso de los mismos.

BIBLIOGRAFIA

Aguilera, J. P. (1987). Improvement of olive cake and grape by-products for animal nutrition. In: *Degradation of lignocelulosics in ruminants and in industrial processes*. Ed. Van Der Meer, J. M., B.A.

Rijkens and M.P. Ferranti. Elsevier Applied Sciences, Londres (Inglaterra).

A.O.A.C. (1980). Official methods of analysis of

COMPOSICION QUIMICA DE ORUJOS DE UVA.

- the Association of Official Analytical Chemist, 12ª edición. Washington D.C. 26644. U.S.A.
- C.I.H.E.A.M.** Icamas work group: Report of the chain analysis (84/85). Nutritive value of Feedingstuffs and Byproducts of the Mediterranean Area.
- Dumont, R. et J.L. Tisserand. (1978).** Valeur alimentaire d'un marc de raisin déshydraté. *Ann. Zootech.* 27(4), 631-637.
- Economides, S. and D. Hadjidemetriou. 1974.** The nutritive value of some agricultural by-products. *Technical Bulletin*, Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture and Natural Resources, Nicosia, Cyprus. 18, 12pp.
- Escobar, M.F., E. Del Rosal, J.C. Benítez, J.L. González y M. Medina. 1990.** Evolución de parámetros generales durante el compostaje de residuos de prensa de uva inoculados con azotobacter. XII Jornadas de Vit. y Enol. Almedralejo (Badajoz).
- Goering, H. K. and P.J. Van Soest. 1970.** Forage fiber analyses. *Agriculture Handbook* n° 379, pp 1-20. Agricultural research Service, U.S. Department of Agriculture. Washington, E.E.U.U.
- Lawrence, A. et F. Yahiaoui. 1983.** Valeur alimentaire des marcs de raisin. I Influence des 8 sources azotées de complémentation sur l'utilisation digestive par le mouton de marc de raisin épuisé et ensilé. *Ann Zootech.* 32, 357-370.
- Lawrence, A., F. Hammouda et Y. Gaougas. 1983.** Valeur alimentaire des marcs de raisin. II
- Effect de différents niveaux de concentré de complémentation sur le mouton de rations de marc traité ou non a la soude. *Ann Zootech.* 32, 371-382.
- Llaguno, 1981.** Productos derivados de la uva. *Las Ciencias*, 46, 160-169.
- Mamaev, N.K.H., G.M. Gadzhiev and N.A. Aliev. 1975.** Meal from grape residues in feeds for dairy cows. *Zhivotovodstvo* 9, 36-37. *Nutrition Abstract&Review*, 1973-1976.
- Norusis Marija, J. 1986.** SPSS/PC+ For the IBM PC/XT/AT. Chicago: SPSS INC: (522p).
- Reyne, Y. et X. Garambois. 1977.** Valeur alimentaire chez le mouton de l'ensilage de marc de raisin épuisé. *Ann. Zootech.* 26, 471-479.
- Sánchez Vizcaíno, E. and M. Smilg. 1971.** Energy value of a grape by-product for sheep. *Rev. Nutr. Anim.* 9, 153-166.
- Troost, G. 1985.** Tecnología del vino. Ed. Omega S.A. Barcelona (España).
- Van Es, A. J. H. and J.M. Van Der Mer. 1980.** Methods for analysis for predicting the energy and protein value of feedstuffs for ruminant. Proc. 31th Annual Meeting for Animal Production (Munich, Alemania).
- Van Soest, P. J. and J.B. Roberston. 1980.** Analysis for evaluating fibrous feeds. *Standard Analytical Methodology for Feeds.* (Eds.) W. J. Pigden, Michael Graham. Ottawa International Development Research. pp 49-61. (Ottawa, Canadá).

Recibido: 28-5-91. Aceptado: 5-12-91.