

Cuadernos de Los Altos ^{núm.} 7



Influencia fitasa
sobre el
consumo y la
digestibilidad
de la ración
de caninos
adultos

Efectos
histroestructurales en
intestinos de pollos con
nicarbazina, monensina,
avilamicina y flavomicina

Sujeto y sociedad en el
desarrollo de la lingüística,
la semiótica y la teoría del
discurso

Crisis e informalidad: el pequeño
comercio del calzado

Análisis de la práctica docente

Cuadernos de Los Altos

Número **7**



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Los Altos

Dirección Editorial
Cándido González Pérez

Consejo Editorial

Andrés Fábregas Puig, Universidad Intercultural del Estado de Chiapas
Tomás Martínez Saldaña, Colegio de Posgraduados de Chapingo
Pedro Tomé Martín, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España.
Raúl Sánchez Molina, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España
Miguel Ángel Casillas Báez, Universidad de Guadalajara

Comité Editorial

Blanca Pulido Castro
Tomás Rodríguez Gómez
Mario Ávalos González
Olga Mora García

Cuadernos de Los Altos, revista del Centro Universitario de Los Altos de la Universidad de Guadalajara, es una publicación semestral que difunde textos derivados de la práctica investigativa y académica sobre cualquiera de las disciplinas que conforman el amplio espectro del conocimiento. Los trabajos firmados son de exclusiva responsabilidad de los autores. En la selección de los textos el comité editorial se auxiliará de la dictaminación de especialistas nacionales y extranjeros. Para reproducir cualquier texto se requiere autorización escrita de la Revista. No hay devolución de originales. Los trabajos pueden ser enviados a: candido195913@yahoo.com.mx

Certificado de licitud en trámite. Certificado de licitud de título en trámite

ISBN 970-9022-97-0

Diseño e impresión: Ediciones de la Noche

Tiraje: 500 ejemplares.

Precio por ejemplar: \$50.00

Contenido

Influencia fitasa sobre el consumo y la digestibilidad de los componentes estructurales de la ración de caninos adultos <i>Agustín Hernández Anaya</i>	5
Efectos histoestructurales en intestinos de pollos estirpe Ross tratados por vía oral con nicarbazina, monensina, avilamicina y flavomicina <i>David Ávila Figueroa</i>	17
Sujeto y sociedad en el desarrollo de la lingüística, la semiótica y la teoría del discurso <i>Juan Caldera Montes</i> <i>Gilberto Fregoso Peralta</i> <i>Blanca Estela Pulido Castro</i>	69
Crisis e informalidad: el pequeño comercio del calzado en la colonia El Coecillo de León, Guanajuato <i>Ma. Auxilio Piñón</i>	85
Análisis de la práctica docente <i>Marco Antonio Olivares Lara</i>	93

Influencia fitasa sobre el consumo y la digestibilidad de los componentes estructurales de la ración de caninos adultos

AGUSTÍN HERNÁNDEZ ANAYA

Introducción

El consumo de alimentos secos para caninos se ha incrementado últimamente, ya que según datos recientes 3'630,000 toneladas métricas fueron adquiridas en el periodo 1988-1989 con un valor de 42 mil millones de pesos. El incremento puede ser por múltiples razones, una de ellas es la sencillez de su manejo en comparación al de los alimentos enlatados o altos en humedad, con menor volumen y precio. Generalmente en la fabricación de alimento seco (croquetas) se utilizan ingredientes de origen vegetal, sin embargo algunos contienen factores anti-nutricionales que afectan la digestión y salud del animal. Algunos de estos agentes son eliminados mediante la aplicación de calor y humedad, la cual es normalmente utilizada al procesar los ingredientes que forman las croquetas.

Por otro lado, todos los vegetales poseen componentes estructurales como la celulosa (y específicamente los fitatos) que son resistentes al calor, no son afectados por las enzimas del tracto gastrointestinal del canino, por lo que se pudieran utilizar enzimas exógenas que ayuden a reducir éste efecto negativo. Dado que el elemento que limita la digestión de los componentes del vegetal es el fitato, es necesario emplear una enzima específica para esta estructura presente en el alimento del perro, como por ejemplo la fitasa.

Dentro de las especies animales, el canino presenta especial importancia ya que se considera una de las especies domésticas con valor estimativo y por ello consume alimento seco preparado especialmente para su edad o raza. Es probable que el número total de estos animales denominados de compañía sea netamente inferior comparado con aquellos denominados productivos como son bovinos, aves o porcinos. En México existe un perro por cada siete habitantes (15'000,000 de perros aproximadamente) y en los Estados Unidos reportan un total de 56 millones de perros (Burkhalter, 2001).

Dada su composición química, el contenido en paredes celulares (fibra) presenta poca digestibilidad (y los minerales que ella contiene) por el monogástrico, como el canino. El uso de enzimas —como la fitasa— puede ayudar a aumentar la digestibilidad al liberar los nutrimentos (por ejemplo el fósforo) de las paredes vegetales presentes en la fibra, con lo que se reducirá su excreción, al mejorar su utilización disminuyendo el costo por nutrimentos específicos. Según datos publicados 3'630,000 toneladas métricas de alimento (materia seca) para perros con un valor de 42 mil millones de pesos, fueron adquiridos en el periodo 1988-1989 en los Estados Unidos (Fahey Jr., 1990a, 1990b), siendo la pasta de soya en diferentes concentraciones el ingrediente más utilizado (Huber et al., 1994).

Sólo en los Estados Unidos en 1998 se utilizaron 27.7 millones de toneladas de alimento y de éstas 3% (6 780,000 toneladas) fueron empleadas en la alimentación de mascotas (Fahey Jr., 1990). Si se considera que el alimento tiene generalmente un rango de digestibilidad 75-85%, el animal excretaría el restante 15-25% en heces fecales, lo cual varía en función de la calidad nutritiva del alimento ofrecido. Con base en la cantidad estimada (20%) de mascotas caninas en México que consumen alimento comercial (croquetas) se esperaría aproximadamente 500 toneladas de heces fecales por día.

Por ello, la suplementación de la enzima fitasa (que ayuda a utilizar los elementos contenidos en él, como el fósforo) ayudaría a reducir 0.02% la cantidad del mineral vertido al ambiente, según reportan estudios en otras especies de monogástricos, lo que sería 72,600 toneladas menos al año de contaminante sólo en los Estados Unidos, esto sin contar la reducción en el volumen de heces fecales. La aplicación regular de excretas porcinas en los campos agrícolas resulta en la acumulación de fósforo en el suelo y con el uso de la enzima ayudaría a reducir de excreciones del mineral y su impacto en el manto freático (Muller et al., 1994).

Por su parte (Harper, 1997) manifiesta que normalmente las enzimas forman parte de la misma planta, haciendo los componentes no digestibles, digestibles, o removiendo los factores anti-nutricionales. La fitasa es una actividad intrínseca de algunos vegetales como: trigo, salvado de trigo, cebada o triticale, con alta actividad en maíz y semillas de leguminosas (Schroder, 1996), lo cual disminuye el fitato (Kyriakidis, 1998), existiendo diferencias genéticas en los distintos tipos de soya (Mebrahtu, 1997). La actividad de la fitasa en el vegetal es diferente entre los componentes de la planta (Smet, 1999).

Existen factores en el alimento y el tracto digestivo animal que afectan su capacidad de digerir la fibra: algunos la inhiben, mientras que otros la aumentan, el myo-inositol hexafosfato es la forma en que más se almacena el fósforo en los cereales, legumbres y semillas oleaginosas. Esta molécula está cargada con seis grupos de fosfatos extendidos desde el centro del anillo de inositol y sirve como un excelente esqueleto para iones de minerales tales como Ca, Zn y Fe (López et al., 1998). En las plantas, así como en sus semillas, la mayoría de su fósforo es encontrado como fósforo fítico y sólo puede ser absorbido después de hidrólisis enzimática (Agte, 1997; Spring, 1999).

Uno de estos productos son las enzimas denominadas fitasas, que pueden disminuir en parte la limitante del uso digestivo de ingredientes vegetales, al liberar los elementos secuestrados en el fitato y reducir su excreción vía heces. Además de esta fuente de fósforo, y de otros minerales secuestrados por el ácido fítico, en la alimentación animal se suplementa con ingredientes de disponibilidad biológica variable.

Para alcanzar el potencial de aprovechamiento de los ingredientes, las enzimas deben ser biológicamente activas cuando lleguen al intestino delgado. La actividad enzimática puede disminuir o inhibirse cuando las enzimas ven afectada su estructura por exposición al calor y pH del medio. (Hirabayashi, 1998) encontró que la pasta de soya presenta actividad fítica. La adición de fitasa microbiana y otras enzimas a raciones que conteniendo polisacáridos estructurales presenta ventajas conjuntamente con una temperatura de peletizado mayor a 75 °C, expansión y extrusión (Gunther, 1997). El peletizado reduce 7% el contenido de fitato, disminuyendo más con un pH de 3.5 comparado a 6 ó 9 (Smet, 1999).

El ácido fítico del grano de soya decreció cuando se incrementó la duración de cocido a 100 °C durante 15, 20, 25, ó 30 minutos (Kaankuka, 1996). La fitasa per

se es hidrolizada de 30 a 60 minutos (50 °C), indicando que es parte termorresistente. Las fitasas purificadas y crudas (10,000 U/kg) fueron utilizadas para hidrolizar canola a un pH de 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0 y 5.8. (Kemme, 1998) reportó que el valor de 2.0 fue el óptimo, con pH de 2.0 y 6.0 para la fitasa de *Aspergillus niger* a 37 °C, pero la actividad ocurrió entre 1.0 y 7.5. La acción de la fitasa es efectiva a un pH de 3.0 a 5.0. Por esto, el pre-tratamiento de harinas, con la modificación del pH, temperatura, humedad, y la adición de fitasa u otras enzimas, es requerido para la efectiva hidrólisis del fitato (Newkirk, 1998).

Por otro lado, en el tracto gastrointestinal existe actividad de fitasas, en el intestino como producto de la flora, pero se ve limitada por el medio y cantidad de sustrato, siendo la parte limitante del proceso de digestión de los componentes vegetales. En el estómago del cerdo se encuentra la mayor actividad de la fitasa porque el pH es favorable y hay menor actividad de proteolítica (Yi, 1996). Los bordes de cepillo del intestino delgado de los monogástricos no tienen actividad ácido fosfatasa. La actividad específica y total de la fitasa de los bordes de cepillo intestinal es mayor en el duodeno, contribuyendo al aprovechamiento del fósforo (Maenz, 1998).

Varios autores han mostrado en no rumiantes un aumento en la disponibilidad del fósforo con la fitasa (Cromwell et al., 1995), además de presentar mejora en la utilización proteica y energética (Ravindran et al., 1999). Los perros por lo general reciben más energía que la requerida, lo cual les provoca obesidad y contribuye a los problemas de salud (Fahey Jr., 1990). Sin embargo, al buscar información de enzimas exógenas (fitasas) en cánidos, específicamente, muy pocos trabajos han sido reportados en la literatura internacional y nacional para evaluar el efecto de la enzima en su alimentación.

Las investigaciones indican que las raciones para caninos con altos niveles de fibra, tienen efectos satisfactorios y reducen el consumo de calorías (Jackson, 1997). Por tanto, incrementar la fibra en las raciones decrece la absorción de energía e incrementa la saciedad (Jewell, 1996). La inclusión de cantidades óptimas de fibra en el alimento de caninos confiere características a las heces, digestibilidad de los lípidos, criterios en el metabolismo de la energía y el tiempo de retención (Sunvold et al., 1995).

La inclusión de ingredientes vegetales al alimento para canino aumenta el nivel de fibra insoluble o soluble (Butterwick, 1994). Sin embargo, el tipo de fibra

de la ración no influye en la glicemia a diferentes tiempos de medición (0, 15, 30, 45, 60, 90, 120 min) (Diez, 1997; Diez, 1998) reporta que la fibra soluble presente en las raciones para los caninos estimula la secreción de moco a nivel del tracto digestivo y disminuye la proliferación de células secretoras (glándulas) comparado con aquellas a base en fibra insoluble, apoyando el trabajo anteriormente reportado donde la cantidad y fuente de la fibra puede ser factor de variación en la fisiología digestiva. La fermentación que ocurre en el intestino grueso tiene un fuerte impacto en la digestibilidad de los nutrimentos en el perro.

(Silvio et al., 2000) demuestran que la fermentabilidad de la fibra afecta significativamente la digestión en perros. Por otro lado, al incrementar la fermentabilidad de la fibra inversamente se afecta la digestibilidad de la proteína. Ravindran et al. (1999) en un estudio in vitro con cerdos, mostraron que la proteína del complejo del fitato es insoluble y sujeta al ataque por las enzimas proteolíticas.

La suplementación de la fitasa microbiana en la digestión de proteínas/AA es un tópico de interés (Kornegay y Qian, 1996; Yi, 1996; Ravindran, 1996) que ha mostrado efectos positivos en el pollo de engorda. Por otro lado, aumentos en la fibra del alimento en caninos incrementa la excreción de heces (húmedas y materia seca), reduciendo la digestibilidad de los nutrimentos. Además, utilizar fuentes alternativas de hidratos de carbono no estructurales vegetales disminuye la glicemia, así como el colesterol, triglicéridos e insulina (Diez, 1997).

Los polisacáridos no parecen relacionarse con las enzimas endógenas del tracto digestivo (intestino), pero pueden ser utilizados por la microbiota (Fahey Jr., 1990). Pero la absorción de los minerales Zn y Fe se deprime cuando la ración contiene pocos hidratos de carbono digestibles (Zentek, 1996). Zuo (1996) con perros canulados a nivel ileal alimentados con diferentes niveles de oligosacáridos, notó que el adecuado consumo de fibra total está relacionado con bajos niveles de estos.

La acción de la mayoría de las fitasas adicionadas al alimento de los monogástricos tiene lugar en el estómago y las diferencias estructurales y de capacidad entre especies puede ser causa de variaciones en la eficiencia enzimática (Kemme et al., 1998). La fuente de fibra en caninos y su relación con el tiempo de estancia en el tracto intestinal afecta la retención en el órgano (Sunvold et al., 1995), lo anterior tiene una estrecha relación con la consistencia de las heces y su cantidad. Smet et al. (1999) observaron que la fitasa incrementó la digestibilidad de P y Ca, entre 14

y 36% con la adición de la enzima, pero la interacción de alfa-galactosidasas y la fitasa no fue significativa.

La mayoría de los estudios encontrados en la literatura emplean raciones mixtas y no reportan su relación con la fuente de fibra. Por lo tanto, evaluar los ingredientes comúnmente empleados en la elaboración de productos alimenticios para caninos es imperativo, así como el efecto de la adición de enzimas que actúen sobre el ácido fítico.

Método

Se utilizaron nueve perros Pastor Alemán (peso promedio 27 kg) en un arreglo factorial 3 x 3 en el que se aplicaron tres niveles de fitasa al alimento (250, 500, y 1,000 U/kg de ms) aplicado al momento de servir el alimento. Los animales fueron alojados en jaulas con dimensión de 1 x 0.50 x 0.90 metros y desparasitados (endo y ecto parásitos).

Los animales fueron alimentados diariamente a la misma hora y en los mismos recipientes. Se realizó el pesaje del alimento ofrecido y rechazado. Se ofertó agua limpia diariamente. El experimento duró 21 días durante los cuales 15 fueron destinados para la adaptación del animal a su ambiente y al manejo, y el resto sirvieron para determinar las variables medidas. Las heces fueron pesadas, se inicio el proceso de deshidratación, una vez secas se, molieron para su análisis de laboratorio. El último día del periodo se tomaron muestras de sangre *prepanarium* utilizando tubos vacuntainer con heparina. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar, los datos fueron analizados por el programa computacional de estadísticos "SAS", a los que se les aplico el método de Duncan.

Resultados y discusión

El consumo de materia seca (ms) de los animales experimentales en la ración a base de pasta de soya promedió 628.88 gramos por día. Sin embargo, el consumo tuvo un comportamiento cuadrático con 660.74 gramos con el testigo hasta 505.68 gramos con 500 unidades de fitasa en la ración (gráfica 1; $P < 0.05$; EE = 55.75). Lo anterior puede ser el reflejo de la aplicación de la enzima que fue unas horas antes

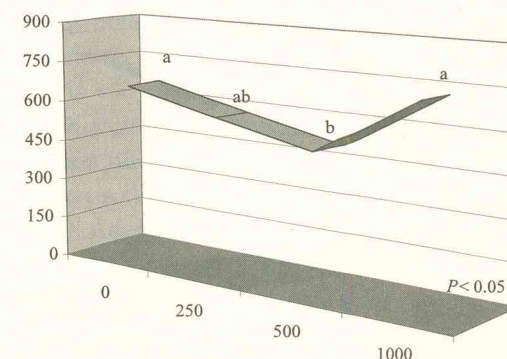
de servir el alimento mediante un aspersor manual, el cual pudo no haber aplicado la dosis de manera homogénea. Además de la variación entre los animales que constituía la unidad experimental y sus repeticiones.

El consumo de materia seca al ser regresionada contra el nivel de fitasa adicionado al alimento, no presentó una relación ($r = 0.0046$), generando la ecuación $y = 618.90 + 0.039 x$. Donde x esta representada por el nivel de adición de unidades de fitasa al alimento terminado. Lo anterior pudiera explicarse en parte por la variación observada previamente con los datos y su respuesta a la fitasa. Por otro lado, el nivel de glucosa sanguínea fue en promedio de 62.24 mg/dL. El cual disminuyó a medida que se incrementaba el nivel de adición de la enzima fitasa en el alimento terminado (gráfica 2; $P < 0.05$; EE = 2.09). Lo que puede explicarse por la disponibilidad y uso del glúcido a nivel del tracto digestivo y del cuerpo en general del animal experimental.

La digestibilidad de la ms de las raciones a base de pasta de soya y evaluada por medio de la metodología in vivo por colecta total fue en promedio de 72.43%.

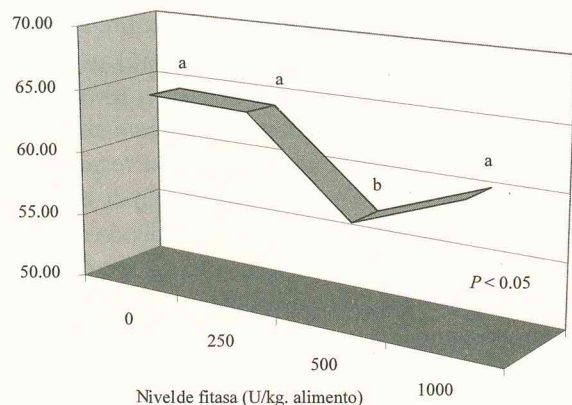
GRÁFICA I

Consumo de ms (g./día) de raciones con pasta de soya adicionada con enzimas



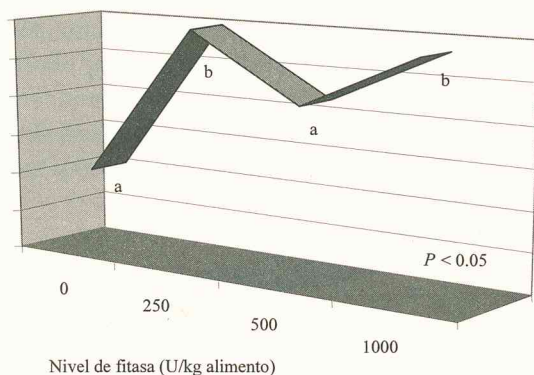
GRÁFICA 2

Variación de la glucosa (mg/dL) sanguínea por el uso de fitasas



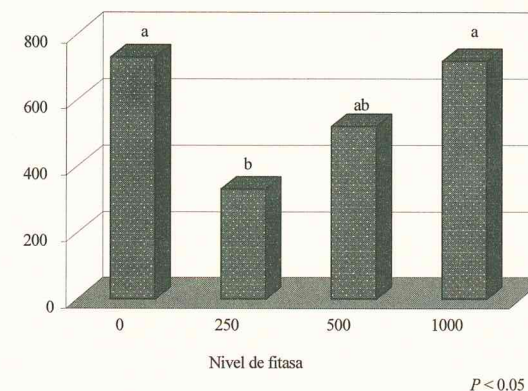
GRÁFICA 3

Digestibilidad (%) de la ms de raciones a base de pasta de soya



GRÁFICA 4

Producción (g/día) de humedad en heces de perro alimentado con pasta de soya



El nivel de adición hizo variar el parámetro presentando valores similares entre los niveles 0 y 500 y similares en los otros dos (gráfica 3; $P < 0.05$). Probablemente se deba a la variación que se puede encontrar en los ingredientes mezclados para hacer la ración y la respuesta de estos a la adición de la fitasa. La regresión lineal establecida entre los niveles de tratamiento con fitasa y su respuesta en la digestibilidad de la materia seca mostraron poca relación entre las variables ($r = 0.0002$), dando la ecuación $y = 73.70 + 0.0003 x$.

Por otro lado, la producción de humedad tendió a presentar un comportamiento cuadrático con disminución con el nivel de 250 unidades, y un aumento posterior hasta alcanzar lo producido por los animales con fitasa ($P < 0.05$; error estándar 98.79; gráfica 4). Además de observarse poca relación entre las dos variables ($r = 0.0019$) mediante la regresión lineal. La consistencia de las heces fue similar entre los tratamientos ($P > 0.05$).

Bibliografía

Agte, V. V. y S. R. Joshi, "Effect of Traditional Food Processing on Phytate Degradation in Wheat and Millets", en *Agric. Food Chem.*, 1997, núm. 45, pp. 1659-1661.

- Burkhalter, T. M., N. R. Merchen, S. M. Bauer, J. L. Patil, Brent Jr. y Fahey Jr., "The Ratio of Insoluble to Soluble Fiber Components in Soybean Hulls Affects Ileal and Total-tract Nutrient Digestibilities and Fecal Characteristics of Dogs", en *J. Nutr.*, 2001, núm. 131, pp. 1978-1985.
- Cromwell, G. L., R. D. Coffey, H. J. Monegue y J. H. Randolph, "Efficacy of Low-activity Microbial Phytase in Improving the Bioavailability of Phosphorus in Corn-soybean Meal Diets for Pigs", en *J. Anim. Sci.*, 1995, núm. 73, pp. 449-456.
- Diez, M., "Contribution à l'étude des fibres alimentaires chez le chien: effets sur les paramètres fécaux, la digestibilité des nutriments et les métabolites sanguins", tesis de doctorado. Univ. de Liège, Bélgica, 1998.
- Diez, M., J. L. Hornick, C. van Eenaeme., P. Baldwin, y L. Istasse, "Dietary Fiber in the Dog: Influence of Diets Containing Sugarbeet or Chicory Pulp on Nutrient Digestibility and on Plasma Metabolites", en *Rev. Med. Vet.*, 1997, núm. 148 pp. 887-991.
- Fahey Jr., G.C., N. R. Merchen, J. E. Corbin, A. K. Hamilton, K. A. Serbe, S. M. Lewis y D. M. Hirakawa, "Dietary Fiber for Dogs: I. Effects of Graded Levels of Dietary Beet Pulp on Nutrient Intake, Digestibility, Metabolizable Energy and Digesta Mean Retention Time", en *J. Anim. Sci.*, 1990, núm. 68 pp. 4221-4228.
- Fahey Jr., G.C., N. R. Merchen, J. E. Corbin, A. K. Hamilton, K. A. Serbe y D. A. Hirakawa, "Dietary Fiber for Dogs: II. Iso-total Dietary Fiber (TDF) Additions of Divergent Fiber Sources to Dog Diets and Their Effects on Nutrient Intake, Digestibility, Metabolizable Energy and Digesta Mean Retention Time", en *J. Anim. Sci.*, 1990, núm. 68 pp. 4229-4231.
- Gunther, C., y R. Beudeker., "The Use of Enzymes in Post Pelleting Applicators", en *Muhle Mischfuttertechnik*, 1997, núm.134 pp. 543-546.
- Harper, A. F., "Phytase Supplementation of Low-phosphorus Growing-finishing Pig Diets Improves Performance, Phosphorus Digestibility, and Bone Mineralization and Reduces Phosphorus Excretion", en *J. Anim. Sci.*, 1997, núm. 75 pp. 3174-3186.
- Hirabayashi, T., T. Matsui, H. Yano y T. Nakajima., "Fermentation of Soybean Meal with *Aspergillus Usamii* Reduces Phosphorus Excretion in Chicks", en *Poult. Sci.*, 1998, núm.77 pp. 552-556.
- Huber, T. L., D. LaFlamme, K. M. Comer y W. H. Anderson, "Nutrient Digestion of Dry Dogs Food Containing Plant and Animal Proteins", en *Canine pract*, 1994. núm. 19 pp. 11-13.
- Jackson, J. R., "Effects of Dietary Fiber Content on Satiety in Dogs", en *Vet. Clinical Nutr.*, 1997, núm. 147 pp. 130-134.
- Jewell, D. E. y P. W. Toll, "Effects of Fiber on Food Intake in Dogs", en *Vet. Clinical Nutr.*, 1996, núm. 3 pp. 115-118.

- Kaankuka, F. G., T. F. Balogun y T. S. B. Tegbe, "Effects of Duration of Cooking of Full-fat Soybeans on Proximate Analysis, Levels of Antinutritional Factors, and Digestibility by Weanling Pigs", en *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1996, núm.62 pp. 229-237.
- Kemme, P. A., A. W. Jongbloed, Z. Mroz y A. C. Beynen, "Diurnal Variation in Degradation of Phytic Acid by Plant Phytase in the Pig Stomach", en *Livest. Prod. Sci.*, 1998, núm. 54 pp. 33-44.
- Kornegay, E. T. y H. Qian, "Replacement of Inorganic Phosphorus by Microbial Phytase for Young Pigs Fed on a Maize-soybean-meal Diet", en *Br. J. Nutr.*, 1996, núm.76 pp. 563-578.
- Kyriakidis, N. B., G. Panayotou, M. Stavropoulou y Athanasopoulos, P., "Increase in Phytase Activity and Decrease in Phytate During Germination of Four Common Legumes", en *Biotechnology letters*, 1998, núm. 20, pp. 475-478.
- López, H. W., "Intestinal Fermentation Lessens the Inhibitory Effects of Phytic Acid on Mineral Utilization in Rats", en *J. Nutr.*, 1998, núm. 128 pp. 1192-1198.
- Mebrahtu, T., "Accumulation of Phytate in Vegetable-type Soybean Genotypes Harvested at Four Developmental Stages", en *Plant Foods Human Nutr.*, 1997. núm. 50 pp. 179-187.
- Mueller, J. P., J. P. Zublema, M. H. Poore, J. C. Baker y J. T. Green, "Managing Pasture and Hay Fields Receiving Nutrients from Anaerobic Swine Waste Lagoons", en *NC Coop. Ext. Serv.*, 1994. AG-506
- Newkirk, R. W. y H. L. Classen, "In Vitro Hydrolysis of Phytate in Canola Meal with Purified and Crude Sources of Phytase", en *Anim. Feed Sci. Technol.*, 1998 núm. 72 pp.315-327.
- Ravindran, S., "Influence of Microbial Phytase on Apparent Ileal Amino Acid Digestibility of Feedstuffs for Broilers", en *Poult. Sci.*, 1999, núm.78, pp. 699-706.
- Schroder, B., Breves, G. y M. Rodehutschord., "Mechanisms of Intestinal Phosphorus Absorption and Availability of Dietary Phosphorus in Pigs", en *Journal: Deutsche Tierarztliche wochenschrift*, 1996, núm. 103, pp. 209-214.
- Silvio, J., David, L. D. Harmon, L. K. Gross y R. K. McLeod, "Influence of Fiber Fermentability on Nutrient Digestion in the Dog", en *Nutr.*, 2000, núm. 16, pp. 289-295.
- Smet, B., M. Hesta, M. Seynaeve, G. Janssens, P. Vanrolleghem y R.O. Wilde., "The Influence of Supplemental Alpha-galactosidase and Phytase in a Vegetable Ration for Dogs on the Digestibility of Organic Components and Phytase Phosphorus", en *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 1999, núm. 81, pp. 1-8.
- Spring P., K. Filer, C. Rheinheimer, M. Schang y J. Azcona, *Conferencia Internacional Enzimas en la Nutrición Animal*, Alltech, Guadalajara, Jalisco, marzo, 1999, pp. 1-14.

- Sunvold, G. D., G.C. Fahey Jr., N. R. Merchen y G.A. Reinhart, "In Vitro Fermentation of Selected Fibrous Substrates by Dog and Cat Fecal Inoculum: Influence of Diet Composition on Substrate Organic Matter Disappearance and Short-chain fatty Acid Production", en *J. Anim. Sci.*, 1995, núm. 73, pp. 1110-1122.
- Yi, Z., "Effect of Microbial Phytase on Nitrogen and Amino Acid Digestibility and Nitrogen Retention of Turkey Poults Fed Corn-soybean Meal Diets", en *Poult. Sci.*, 1996, núm. 75, pp. 979-990.
- Zentek, J. y R. Mischke, "Soya and Casein as Dietary Proteins for Dogs", en *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 1996, núm. 77 pp. 139-148.
- Zuo, G. C., Fahey Jr., N. R. Merchen, y N. L. Bajjalieh, "Digestion Responses to Low Oligosaccharide Soybean Meal Ileally-cannulated Dogs", en *J. Anim. Sci.*, 1996, núm. 74, pp. 2441-2449.

Efectos histoestructurales en intestinos de pollos estirpe Ross tratados por vía oral con nicarbazina, monensina, avilamicina y flavomicina

DAVID ÁVILA FIGUEROA¹

Resumen

En el contexto mundial de exigencias crecientes y globalización, la producción pecuaria necesita de todos los recursos posibles para mantener la rentabilidad de las empresas. Los promotores de crecimiento, de entre los que destacan los antibióticos, actúan en diferentes niveles y de distintas maneras para mejorar los parámetros productivos. La propiedad de los antibióticos de mejorar las tasas de crecimiento animal se conoce desde finales de los años cuarenta, cuando se observó que las aves alimentadas con productos de la fermentación de *Streptomyces aureofaciens* mejoraban su desarrollo, luego se identificó el factor de crecimiento como residuos de clortetraciclina. Si se considera que para el buen funcionamiento del tracto gastrointestinal (TGI) se requiere mantener su histoestructura íntegra y que ésta puede ser alterada por agentes químicos y biológicos como las bacterias, los protozoarios y los tratamientos contra éstos, resulta necesario esta-

1. Departamento de Medicina Veterinaria, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) Universidad de Guadalajara (UdeG).

blecer parámetros morfométricos del TGI de pollo de engorda como un punto de referencia de la integridad intestinal, ya que algunos coccidiostatos y promotores del crecimiento pueden afectarla. Con el objetivo de evaluar el efecto de la monensina, nicarbazina, avilamicina y flavomicina adicionados al alimento en pollo de engorda, específicamente en duodeno y yeyuno, a los 14, 21 y 35 días de edad, se utilizaron 144 pollos de la estirpe Ross, con un manejo zootécnico estándar de la región; se formaron seis grupos, un control y cinco experimentales con diferentes niveles de inclusión de los promotores de crecimiento; se fueron sacrificando ocho pollos de cada grupo mediante el método eutanásico de dislocación cervical a los 14, 21 y 35 días de edad. Los resultados mostraron que aunque existen efectos sobre los parámetros morfométricos e histopatológicos, en los promedios no hay diferencias estadísticamente significativas, pero sí hay cambios histopatológicos. Por lo que se concluye que el efecto de antibióticos promotores de crecimiento y de coccidiostatos para influenciar en el desarrollo de las estructuras de duodeno y yeyuno es mínimo.

Introducción

En los sistemas de producción pecuaria es de suma importancia evitar o eliminar factores que afecten la capacidad de crecimiento y engorda de los animales. En el caso particular de las aves se utilizan los llamados Antibióticos Promotores del Crecimiento (APC), los cuales se administran a bajas dosis, adicionados al alimento, con lo que se mejoran las tasas de crecimiento. Esto se conoce desde finales de los años cuarenta, cuando se observó que las aves alimentadas con extractos de la fermentación de *Streptomyces aureofaciens* mejoraban su desarrollo. Se identificó el factor de crecimiento de dichos extractos como residuos de clortetraciclina (Jukes y Williams, 1953)

Posteriormente se popularizó su uso y se descubrió que múltiples antibióticos tenían esta propiedad para diversas especies animales (Aarestrup et al., 1988). Actualmente se sabe que sólo algunos antibióticos pueden ser utilizados como promotores de crecimiento y que se han empleado a dosis subterapéuticas durante largos periodos de la vida del animal, mejorando así la conversión y aumentando la ganancia de peso entre 1 y 5% (Thomke y Elwinger, 1998a) ó 2 a 5% (Swing

y Cole, 1994). El mecanismo por el cual los antibióticos favorecen el crecimiento no se conoce con exactitud. Básicamente actúan modificando cuantitativamente y cualitativamente la flora microbiana intestinal, provocando una disminución de los microorganismos causantes de enfermedades subclínicas. Actúan también reduciendo la flora normal que compite con el huésped por los nutrientes. Todo ello conduce a una mejora en la productividad y reduce la mortalidad de los animales (Feighner y Dashkevich, 1987).

Considerando el hecho de que los procesos digestivos y metabólicos de los animales incluyen además de las poblaciones bacterianas, factores fisiológicos e histoestructurales intestinales, las modificaciones que se presenten a nivel digestivo por acción de los APC, se traducirá en aumento de la eficiencia de utilización de los alimentos y en mejoras significativas de la ganancia de peso. Algunos procesos metabólicos modificados por los APC son la excreción de nitrógeno, la eficiencia de las reacciones de fosforilación en las células y la síntesis proteica. En los animales rumiantes los APC provocan un aumento de la producción de ácido propiónico, una disminución en la producción de metano y de ácido láctico, y una disminución de la degradación proteica y de la desaminación de los aminoácidos

Algunos de los antibióticos utilizados como promotores de crecimiento son la avilamicina y flavomicina. La avilamicina es un oligosacárido del grupo de la orthosomicina, que es producido por *Streotomyces viridochromogenes*, es activa principalmente con bacterias Gram positivas, se utiliza como promotor de crecimiento en aves de corral y cerdos (Chopra y col., 1997).

La flavomicina es un antibiótico polipéptido que inhibe la formación de peptidoglicanos de paredes celulares de bacterias Gram positivas. Se utilizó inicialmente en bovinos (Aarestrup y col., 1998).

Ambos promotores de crecimiento se han utilizado en diversos ensayos con efectos benéficos en los parámetros productivos y sólo algunos trabajos abordan el efecto de dichas sustancias sobre aspectos inmunológicos o histopatológicos en órganos como tubo digestivo (Bahena y col., 2003).

Las explotaciones avícolas y principalmente del pollo para engorda, tienen otro problema provocado por los protozoarios llamados eimerias o coccidias. En la avicultura se ha utilizado una amplia gama de sustancias químicas cuyas acciones pueden ser coccidicidas o coccidiostáticas para el control y tratamiento de la coccidiosis.

Los coccidiostatos son sustancias que se utilizan para controlar problemas de coccidias, tanto en aves como en otras especies. Los anticoccidiales pueden ser de origen sintético (nicarbazina) o bien del tipo ionóforo (monenzina) que son antibióticos que también son utilizados como promotores de crecimiento. Son los únicos antibióticos que se usan en veterinaria.

Los antibióticos ionóforos son compuestos que pueden enganchar iones y hacerlos entrar a través de la membrana al interior de la célula sin que requieran un transporte activo. El mecanismo de acción se basa en la capacidad que tienen de hacer entrar determinados iones dentro de la célula.

La monenzina es un anticoccidiano producido por *Streptomyces cinnamomensis*, su efecto está confinado a los dos primeros días del ciclo de la coccidia. Ataca al trofozoito que parasita las células del huésped y probablemente a la primera generación de esquizontes. Su mecanismo de acción se basa en la formación de complejos con los iones sodio y potasio de la coccidia en desarrollo (Necoechea, 1987). Probablemente es el mejor producto ionóforo anticoccidial recomendado para pollos y pavos tanto en la prevención como en el tratamiento contra *Eimeria acervulina*, *E. brunetti*, *E. maxima*, *E. necatrix* y *E. tenella* (Anónimo, 2004).

La nicarbazina es un polvo amarillo pálido sin sabor ni olor, poco soluble en agua, es un complejo equimolar de 4,4'-dinitrocarbanilida y 2-hidroxi-4,6 dimetil pirimidina (Rogers y col., 1983). Es útil como coccidiostático para prevenir la coccidiosis cecal e intestinal de pollos y gallinas, principalmente en producción intensiva. Es muy efectivo para evitar la mortalidad por *Eimeria acervulina*, *E. necatrix* y *E. tenella* (Necoechea, 1987). De manera reciente se han realizado diversos estudios para comparar la capacidad de absorción de este coccidiostato en diversas especies de aves como pollos, patos y gansos (Yoder y col., 2005).

Considerando los múltiples factores que pueden alterar el buen funcionamiento del tracto gastrointestinal (TGI), a continuación se describe cómo está dividido el TGI del pollo: inicia en la boca, luego: esófago (que incluye un divertículo esofágico), proventrículo (estómago glandular), ventrículo (estómago muscular), intestino delgado, ciegos, intestino grueso y cloaca. El intestino delgado es el componente más largo del tubo digestivo y se divide en tres segmentos anatómicos: duodeno, yeyuno e íleon (Sisson, 1985).

De las funciones principales del TGI, la digestión y absorción de nutrientes resultan fundamentales para la producción animal. Dichas actividades son el

resultado de una compleja especialización, se requiere de una gran superficie de contacto entre el alimento y el epitelio, ésta es proporcionada por diversas estructuras como: la longitud del intestino, los pliegues intestinales, las vellosidades, las criptas y las microvellosidades presentes en algunas de las células epiteliales (Frook y Thomas, 1984; Banks, 1996; Dallmann, 1993; Cunningham, 2003).

Desde el punto de vista funcional, el intestino delgado es el principal sitio de la digestión de los alimentos y de la absorción de sus productos; el quimo que proviene del estómago es recibido en el duodeno donde también llegan las enzimas del páncreas y la bilis del hígado para continuar con los procesos de solubilización y digestión. Contribuyen con el proceso el glucocáliz de las microvellosidades de los enterocitos, células absorptivas intestinales, en particular las sacaridasas y las dipeptidasas, pues completan la degradación de la mayor parte de los azúcares y de las proteínas a monosacáridos y a aminoácidos respectivamente, que luego son absorbidos. También son reabsorbidos el agua y los electrolitos que llegan al intestino delgado con el quimo y las secreciones pancreáticas y hepáticas, en particular en la porción distal del intestino delgado (Ross, 1999).

El recubrimiento epitelial del intestino está sostenido por la lámina propia que contiene tejido conjuntivo subyacente a la superficie especializada, los canales vasculares y linfáticos, así como el sistema inmunológico o tejido linfoide relacionado con el intestino (TLRI). Los vasos sanguíneos entran y salen del extremo de las vellosidades, forman un mecanismo de contracorriente que ocasiona una condición hiperosmolar para facilitar la absorción de líquidos (Cunningham, 2003).

Las células maduras del epitelio intestinal se encuentran en las criptas y en la superficie de las vellosidades, incluyen: células caliciformes (glándulas unicelulares secretoras de mucina), de Paneth y enteroendócrinas (Ross, 1999).

Las células caliciformes se encuentran entremezcladas con las demás células del epitelio intestinal, aumentan en tamaño desde la parte proximal del intestino delgado hacia la parte distal y son más numerosas en el íleon terminal (Téllez y col., 2003), producen moco, el mucinogeno es soluble en agua y se pierde durante la preparación de los cortes histológicos de rutina teñidos con hematoxilina y eosina. En condiciones normales la parte de la célula que contiene los gránulos de mucinogeno aparece vacía. El análisis en el microscopio electrónico de transmisión revela la presencia de una gran acumulación de gránulos de mucinogeno en

el citoplasma apical, que distiende el ápice de la célula y distorsiona la forma de las células vecinas. El nombre de la célula se debe a la forma característica que le confiere esta acumulación de gotitas. Una extensa disposición de sáculos de Golgi aplanados, forma un ancho cáliz alrededor de los gránulos de mucinogeno recién formado, cerca de la parte basal de la célula (Leeson, 1981; Ross, 1999).

Las células de Paneth, por su parte, se encuentran en la base de las glándulas mucosas. Tienen citoplasma basal basófilo, un complejo de Golgi supranuclear y grandes gránulos de secreción apicales muy retráctiles y con intensa acidofilia. Los gránulos permiten su fácil identificación en los cortes histológicos de rutina. Los gránulos de secreción contienen una enzima antibacteriana lisozima y otras glucoproteínas, una proteína rica en arginina probable responsable de la intensa acidofilia y cinc. La lisozima digiere las paredes celulares de ciertos tipos de bacterias. Esta acción antibacteriana y la fagocitosis de determinadas bacterias y protozoos y por las células de Paneth, sugieren que estas últimas podrían tener una actividad reguladora de la flora bacteriana normal del intestino delgado (Geneser-Finn, 1993).

Las células enteroendócrinas del intestino delgado son similares a las gástricas, se concentran en la porción inferior de las criptas intestinales pero migran lentamente y se pueden encontrar en todos los niveles de la unidad de las vellosidades. En las células enteroendócrinas intestinales (Ross, 1999) se encuentran casi todas las hormonas y secreciones similares a hormonas identificadas en este tipo celular, en el estómago los reguladores más activos de la fisiología gastrointestinal, liberados en esta porción de intestino, son la colecistocinina (CCK) la secretina y el péptido inhibidor gástrico (GIP). Estas tres hormonas aumentan la actividad pancreática y vesicular e inhiben la función secretora y la motilidad gástrica. Otras posibles hormonas y sustancias similares, secretadas por las células enteroendócrinas, tienen efectos similares e inhibitorios parecidos en otras partes del tubo digestivo (Banks, 1996; Ross, 1999).

Cada una de estas estirpes celulares representan unidades funcionales de gran importancia para la integridad intestinal y se pueden identificar mediante técnicas histoquímicas específicas (Arteaga, 2005) o mediante inmunocitoquímicas.

Debido a lo anterior, y a que el desarrollo y la salud del tracto gastrointestinal son la clave de la productividad de todos los animales de granja, incluyendo a las aves de corral, se puede concluir que son muchos los factores que influyen en el

desempeño del tracto gastrointestinal, como son: el estado de salud, los estímulos inmunitarios, el medio ambiente, la nutrición, el tipo y la calidad de los ingredientes de la ración, las toxinas, el equilibrio de la microflora, las secreciones endógenas, la motilidad y los aditivos, entre otros.

Revisión de literatura

La producción de pollos para engorda es sin duda uno de los campos profesionales del médico veterinario zootecnista que más innovaciones ha experimentado en los últimos cuarenta años. La genética ha transformado al pollo, quien presentaba un promedio de peso a los 84 días de edad, entre 1,5-1,6 kg actualmente el mismo peso es obtenido a los 34 días, se ha reducido el tiempo de cincuenta días en cuarenta años y la conversión alimenticia ha bajado a un promedio 2,3 kg a los 42 días de edad. Por otro lado, el metabolismo del pollo moderno es mucho más intenso comparado al pollo de hace cuarenta años. El crecimiento del pollo esta en función de sus características funcionales con el manejo, lo cual implica: instalaciones, equipos y nutrición. En términos fisiológicos, para crecer el pollo, necesita una absorción perfecta de nutrientes, lo que depende de las condiciones de ingestión del alimento, de la calidad del alimento y de la integridad del sistema digestivo o tracto gastrointestinal TGI, principalmente de integridad de la mucosa intestinal donde va a ocurrir la absorción de los nutrientes.

En consecuencia, el desarrollo y la salud del tracto gastrointestinal son la clave de la productividad debido a que el TGI es el paso obligado de los alimentos, realiza dos funciones básicas: mantenimiento de una barrera protectora contra las infecciones microbianas y virales y asimilación de nutrimentos que sirven de base para el metabolismo, el crecimiento, el mantenimiento, aportan los recursos para el aparato inmunocompetente y los sistemas esquelético y nervioso (Ferket, 2000).

Para el estudio de parámetros morfométricos se pueden utilizar técnicas histológicas e inmunocitoquímicas o bien técnicas de microscopía electrónica que permiten evidenciar la integridad intestinal (Strong y col., 1989; Gomide y col., 2004). Se ha descrito que el desarrollo del sistema digestivo del pollito desde las primeras 24 horas de nacimiento, hasta los siete días de edad, es intenso, atingido

2,5 veces el tamaño inicial en las primeras 24 horas; comparando el crecimiento en el mismo periodo, tanto para aves livianas como pesadas, las livianas son más lentas así como los pavitos. También se sabe que el crecimiento del intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon) representado por las vellosidades de la mucosa, criptas y volumen, crecen más rápidamente hasta la primera semana, (4-5 días), pero en el caso de yeyuno e íleon siguen creciendo después de 14 días. En términos fisiológicos, este crecimiento es normal porque el intestino delgado representa el lugar donde ocurre el proceso de digestión química luminal representado por la secreción de las enzimas secretadas por las células exocrinas del páncreas. En las membranas hidrolíticas, asociadas a los cepillos de la membrana, ocurre la digestión química, denominada "digestión de membrana". El crecimiento de la mucosa consiste en el aumento de la altura y de la densidad de los vellos que son formados por las células epiteliales incluyendo los entericitos. La densidad de los entericitos varía de 200 mil a 280 mil células por cm^2 , variando mucho o poco de acuerdo con la edad de las aves. Los entericitos en las criptas son los responsables de la absorción de los nutrientes y secreción de enzimas. Factores exógenos que pueden afectar el funcionamiento del TGI, en general pueden ser considerados todos los que interfieren en el crecimiento del TGI, principalmente en el intestino delgado y en el mecanismo enzimático responsable por la digestión (Frook y Thomas, 1984).

Estos factores son:

- a) Peso del pollito al nacer: se ha demostrado que al comparar la relación entre peso y largo del TGI en pollos, machos y hembras, desde el nacimiento hasta 49 días de edad, con un peso promedio diferente al nacimiento, los pollitos más pesados al nacimiento presentaron promedios mayores tanto de peso como de largo del TGI.
- b) Periodo de desayuno: en general, el pollito debe recibir alimento alrededor de 36 horas después del nacimiento porque el crecimiento del TGI, principalmente el duodeno empieza a malograrse después de 40 horas; en parte es por que el alimento representa un estímulo para el crecimiento del TGI.
- c) Hidratación: los pollitos para engorda, con un periodo de incubación superior a 504 horas, empiezan a sufrir con las pérdidas de líquidos que pueden llegar hasta 10% con 522 horas de incubación, durante el transporte, un pollito normal de 45g después del nacimiento, deshidratándose, podrá perder hasta

7-8g de peso, sin condiciones fisiológicas mínimas para recuperar el crecimiento del TGI (Téllez y col., 2003).

- d) Alimento: ya que el alimento es el estímulo necesario para impulsar el crecimiento del TGI, cualquiera que sea el problema con los alimentos, van a ocurrir problemas principalmente con la absorción de los nutrientes. De esta manera, hay que considerar algunos puntos interesantes relacionados con los alimentos. Los cambios rápidos en el aparato digestivo que se manifiestan en los pollitos de una semana de edad, mediante el uso de alimentos de alta digestibilidad y en minipelet (Brito, Casarin et al.), ya que aumentan la capacidad digestiva y promueven mayor ganancia de peso durante la primera semana de vida de las aves. La calidad de los ingredientes ha demostrado que también influye en el desarrollo de los órganos digestivos en el pollito de una semana de edad, pues mejoran al utilizar alimentos de recepción de alto valor biológico (Dibner y Knight, 2003), estas mejoras incluyen hasta un 600% más de masa del intestino delgado (Van Leeuwen y col., 2004), (Noy et al., 2001) y un aumento del largo, profundidad de las criptas y área total de las vellosidades intestinales a nivel de duodeno (Ravindran, 2003) mejorando la capacidad digestiva de los pollos. Otro dato es que, por ejemplo, el maíz y sorgo son granos importantes porque tienen una participación más grande en la composición de los alimentos, son ingredientes más energéticos que proteicos; la conservación de estos granos es importante para evitar la contaminación por hongos, principalmente los productores de micotoxinas, siendo las aflatoxinas las más importantes producidas por el hongo *Aspergillus flavus*. Las aflatoxinas provocan un retardo en el crecimiento de las aves, baja producción de huevos, bajos nacimientos; baja inmunidad, debido a la inmunodepresión, lesiones en el hígado, páncreas, bazo y en la bolsa de Fabricio; estos problemas dependen de la edad de las aves y de la concentración de la micotoxina en el alimento. En general, contaminación con 0,67 g /t de alimento, es decir 670 pbb, puede provocar problemas graves en aves jóvenes pero no provoca nada en aves más adultas. Si las micotoxinas producen un retardo en el crecimiento de las aves jóvenes, significa que el crecimiento del TGI fue afectado. En el sorgo otro problema que se presenta es el relacionado con el nivel de tanino, o ácido tánico que impacta en el metabolismo de los aminoácidos, principalmente, la metionina. Siguiendo con las harinas, prin-

principalmente de carne y de pescado, la rancificación oxidativa de los lípidos va a producir peróxidos que inhiben el crecimiento del TGI y la disponibilidad de otros nutrientes. También se ha demostrado que la deficiencia de vitamina A en los alimentos interviene en la proliferación y saturación de los enterocitos principalmente en el intestino delgado de los pollitos.

- e) Alteraciones de la microflora: existen factores biológicos que pueden afectar el desarrollo del TGI, en ocasiones son las bacterias intestinales patógenas que pueden causar diarrea, infecciones, disfunción hepática, y reducción de la digestión y la absorción de los nutrimentos, pero también algunos productos microbianos (como el NH_3 y el ácido láctico) aumentan la división celular de los enterocitos lo cual consume energía, altera la barrera intestinal e inhibe la máxima absorción. En el caso de la microflora natural, ésta tiene un efecto muy marcado sobre la estructura, función y metabolismo de los tejidos intestinales y, consecuentemente, las modificaciones benéficas en la flora reducen las demandas metabólicas, liberando nutrientes que pueden ser utilizados para otros procesos fisiológicos, pueden inhibir el crecimiento de las patógenas mediante diversos mecanismos, además de estimular al aparato inmunocompetente y sintetizar vitaminas, entre otras acciones (Anderson et al., 1999) (Bedford, 2000).

Otra forma de reducir o modificar la microflora intestinal es mediante la administración de antibióticos. Desde finales de los años cuarenta, cuando se observó que las aves alimentadas con productos de la fermentación de *Streptomyces aureofaciens* mejoraban su desarrollo, se identificó un factor de crecimiento como residuos de clortetraciclina. Posteriormente se confirmó esta propiedad en múltiples antibióticos y para diversas especies animales; así el uso de aditivos alimenticios antibióticos (promotores del crecimiento) ha demostrado ser útil para estabilizar la microflora intestinal y mejorar el rendimiento general de las aves, además de prevenir algunos procesos patológicos intestinales específicos, como por ejemplo la enteritis necrótica causada por *Clostridium perfringens*. Los APC son de los aditivos más utilizados en la alimentación animal. Según un estudio de la Federación Europea para la Salud Animal, en 1999 los animales de granja de la Unión Europea consumieron 4.700 toneladas de antibióticos, cifra que representó 35% del total de antibióticos utilizados. De estos antibióticos, 786 toneladas (6% del total)

se utilizaron como aditivos promotores del crecimiento. Sin embargo la cantidad de APC disminuyó más de 50% desde 1997, año en que se consumieron 1.600 toneladas (15% del total).

En general las modificaciones de los procesos digestivos y metabólicos provocados en los animales por los APC, se traducen en aumentos de la eficiencia de utilización de los alimentos y en mejoras significativas de la ganancia de peso. Algunos procesos metabólicos modificados por los APC son la excreción de nitrógeno, la eficiencia de las reacciones de fosforilación en las células y la síntesis proteica. Las modificaciones en el tracto digestivo por los APC, suelen ir acompañadas de cambios en la composición de la flora digestiva, aumentos en la absorción de algunos nutrientes (p. ej., vitaminas) (Bahena y col., 2003) y reducción en la producción de amoníaco, aminas tóxicas y a toxinas que incrementan las necesidades de energía del animal. En los animales rumiantes, los APC provocan un aumento de la producción de ácido propiónico, una disminución en la producción de metano y de ácido láctico, y una disminución de la degradación proteica y de la desaminación de los aminoácidos, reducen el número de bacterias patógenas (como *Staphylococcus sp.*, *Streptococcus sp.*, *Clostridium sp.*, etc.), disminuyendo el crecimiento bacteriano en general, lo cual a su vez reduce el estímulo del aparato inmunocompetente, mismo que tendría un efecto negativo sobre el crecimiento y la producción. En resumen, el impacto y modo de acción de los antibióticos promotores del crecimiento incluye cuatro aspectos: 1) inhibición de las infecciones subclínicas, 2) reducción de los metabolitos microbianos que deprimen el crecimiento, 3) reducción del uso de los nutrimentos por parte de los microbios, 4) favorecen la absorción y uso de los nutrimentos a través de una pared intestinal más delgada, la cual se observa en los animales cuya ración contiene antibióticos. La falta de respuesta a los antibióticos promotores del crecimiento en los pollos libres de gérmenes demuestra que estos antibióticos pueden más bien "permitir el crecimiento" que promoverlo. En una revisión del impacto nutricional sobre el efecto de los antibióticos promotores del crecimiento menciona que su eficacia está relacionada con su actividad antimicrobiana más que con una interacción directa con la fisiología del animal. El patrón de absorción es muy diferente en los pollos libres de gérmenes. Sin embargo, al reducir la población de bacterias Gram positivas, los antibióticos promotores del crecimiento dan una ligera ventaja a los gérmenes Gram negativos, grupo al que pertenecen *Escherichia coli*, *Salmonella* y

Campylobacter. El microambiente intestinal que ejerce influencia sobre la microflora depende en gran medida del pH, del sustrato disponible (proteína mal digerida, polisacáridos no amiláceos, etc.), del potencial de oxidación y reducción, de las toxinas, los anticuerpos, la presencia de otras bacterias, etc. Los antibióticos promotores del crecimiento han estado bajo escrutinio por muchos años e incluso, en algunos países han sido eliminados. Su utilidad rara vez se ha cuestionado y es realmente su relación con antibióticos similares usados en medicina humana lo que crea preocupaciones sobre la posibilidad de que su uso pueda contribuir a aumentar el grupo de bacterias resistentes a los antibióticos. A la luz de esta situación, los fabricantes de alimentos balanceados y los productores pecuarios han venido buscando activamente una alternativa eficaz ante los antibióticos promotores del crecimiento. Se han considerado y probado numerosos productos, pero parece que los ácidos orgánicos son la alternativa más promisoría (Garlech, 2000; Gauthier, 2000), como es el caso de los manano oligo sacáridos (MOS) que son ingredientes obtenidos por la fermentación superficial de la levadura *Sacharomyces cerevisiae*. Puede decirse que este tipo de azúcar (manano y glucano) por sus propiedades, o sea, protector de las mucosas del TGI, activador del sistema inmunitario y secuestrador de micotoxinas, serán los ingredientes del futuro porque van a ocupar los espacios de los antibióticos, evitándose su empleo como promotores del crecimiento. Muchos estudios han comprobado la acción benéfica del MOS sobre el tamaño de la vellosidad en el intestino delgado de pollos de engorda (Alcicek y col., 2004; Yi y col., 2005; Xu y col., 2003; Xia y col., 2004; Van Leeuwen y col., 2004; Leone Pelicano y col., 2003; Rama Rao y col., 2004).

En otro estudio se utilizaron 240 pollos de engorda Arbor Acres, a los cuales se les proporcionó: montmorillonita-Cu (II) (MC), montmorillonita (M) o dieta basal (grupo control). Los datos de altura de vellosidades y profundidad de criptas para duodeno, yeyuno e íleon indican que la adición en la dieta de MC o M mejoran la morfología de la mucosa intestinal (Xu y col., 2003; Xia y col., 2004).

Por otra parte en la producción industrial tanto de otras especies como de pollos de engorda, que precisa una continua reducción de los costos, esto ha sido posible, entre otras causas, porque se ha controlado la coccidiosis (Necoechea, 1987). Las mejoras en el manejo y la alimentación no habrían sido suficientes porque los factores de riesgo en la avicultura industrial han aumentado, como son las camas húmedas, los bebederos de copa que favorecen la humedad en las camas y

todas las circunstancias que pueden causar disminución del consumo de pienso, como el estrés térmico o los problemas locomotores. También hay estirpes de aves que presentan una mayor predisposición a padecer coccidiosis. Para el control de la coccidiosis en pollos de carne hay que prevenir los brotes agudos de la enfermedad y las infecciones subclínicas, en este sentido se empezaron a utilizar en la década de los años cuarenta las sulfonamidas, luego en los años cincuenta se inició el uso del amprolium y la nicarbazina que han dado buenos resultados. La nicarbazina es un complejo molecular formado por la mezcla equimolar de 4,4-dinitrocarbanilida y 2 hidroxí-4,6-dimetilpirimidina, ambas moléculas son necesarias para la actividad anticoccidica, presentando una buena absorción intestinal (Yoder y col., 2005). Cuando se usa nicarbazina en los primeros días de edad se pueden producir efectos adversos en el crecimiento de los pollos, más perjudiciales en épocas de calor. Con otros coccidiostáticos químicos no hay este riesgo. Su mecanismo de acción se basa en la inhibición de la síntesis de ácido fólico y, si bien presenta actividad contra la segunda fase de esquizonte, no es un fármaco útil para el tratamiento de la presentación clínica de la enfermedad. Otro inconveniente que presenta este fármaco es que disminuye el rendimiento productivo de las aves en época de postura hasta con dosis de 0.1g/ton alimento, dando reducción en el número y peso de los huevos. Otro coccidiostato que está desarrollando un papel importante en el control de la coccidiosis es la monenzina, que es un ionóforo; los ionóforos son antibióticos de fermentación, por lo que la monenzina también tiene actividad antibiótica sobre clostridios. El primer ionóforo en utilizarse fue justamente la monenzina, su uso se intensificó a principios de la década de los años setenta y los años ochenta. Con base en su mecanismo de acción la monenzina ha sido clasificada como un coccidiostato ionóforo monovalente, junto con la maduramicina, salinomicina y narasina. Estos actúan combinándose con cationes monovalentes de Na⁺ y K⁺, de tal forma que los envuelven e integran complejos moleculares que se introducen en las coccidias pero de las fases evolutivas de merozoitos y esporozoitos, por lo que deja algunas formas viables, lo que permite la continuación del ciclo y el establecimiento de un nivel discreto de lesiones y de liberación de ooquistes, lo que favorece el establecimiento de una respuesta inmune discreta a moderada. Por otra parte, la monenzina también tiene efectos perjudiciales en otras especies como el caballo, la vaca Holstein, los ovinos, perros, conejos y patos; en las que produce efectos tóxicos.

En cuanto a los antibióticos más utilizados está la avilamicina y la flavomicina, esta última conocida también como moenomicina y flavofosfolipol; es un glucolípido producido por especies de *Streptomyces* entre los que se incluyen a *S. bambergiensis*, *S. ghanaensis*, *S. geysirensis* y *S. ederenis*. El producto es usado únicamente como un promotor del crecimiento en la producción animal (Reyes y col., 2000). Su mecanismo de acción se basa en inhibir la síntesis de peptidoglicanos a través de la neutralización de sus polimerasas (Aarestrup y col., 1998).

La flavomicina después de su administración oral es absorbida pobremente en la mayoría de las especies animales, aunque se ha detectado absorción sólo en casos en que fueron administradas altas dosis. En pollos, las dosis por vía oral de 20ppm no generan residuos en órganos y tejidos. Su efecto sobre la flora intestinal es reducir la población de *C. perfringens* en el intestino. Aparentemente no influencia los conteos de enterococos, coliformes y lactobacilos en heces de pollos tratados, pero en otros estudios se ha observado una alta reducción de cepas de *E. faecalis* en cerdos; también hay estudios que reportan efectos sobre *Salmonella*, y otros donde no actúa sobre *Campylobacter*.

Finalmente otro de los antibióticos utilizado como promotor del crecimiento es la avilamicina, que es un oligosacárido (ortosomicina). Es producido por *Streptomyces viridochromogenes* (Chopra y col., 1997). Su mecanismo de acción es afectar la funcionalidad celular bacteriana interviniendo la síntesis proteica, por acción sobre el tRNA; sus efectos se ven principalmente en bacterias Gram positivas. Se administra oralmente con dosis de 60ppm, es excretada casi exclusivamente en las heces y sólo se han encontrado pocos residuos en tejidos en ratas y cerdos. Los estudios de la avilamicina sobre la flora intestinal han reportado que se reducen las poblaciones de *C. perfringens* en pollos con la administración de 10ppm en el alimento, y con esto se ha visto que se reduce la presentación de enteritis necrótica causada por este clostridio.

En un contexto mundial de exigencias dado por la globalización, la competencia es cada vez más agresiva, por ello los costos productivos son uno de los factores que más se deben atacar, para mantener la rentabilidad de las empresas pecuarias.

La producción avícola de México y especialmente del pollo para engorda se ha insertado en un mercado mundial muy competitivo que exige una alta eficiencia, por lo que los animales deben ser altamente productivos con excelentes niveles de conversión alimenticia.

Una de las estrategias para mejorar la productividad es mediante la utilización de antibióticos como promotores de crecimiento, sin embargo su efecto sobre el TGI ha sido poco documentado, por lo que resulta necesario realizar evaluaciones morfométricas que proporcionen herramientas objetivas para establecer aspectos cualitativos y cuantitativos de normalidad y poder valorar el efecto de los promotores de crecimiento sobre la mucosa intestinal de pollos para engorda.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto de dos antibióticos promotores de crecimiento (flavomicina y avilamicina) y dos coccidiostatos (monenzina y nicarbazina) sobre diversos parámetros histoestructurales del intestino del pollo de engorda.

Objetivos específicos

1. Evaluar el efecto de la adición al alimento de nicarbazina, monenzina, avilamicina y flavomicina en diferentes etapas de producción del pollo de engorda (14, 21, y 35 días de edad) sobre los siguientes cambios histoestructurales: espesor de mucosa y muscular; profundidad y espesor de criptas; espesor y altura de vellosidades; número de criptas y vellosidades de duodeno y yeyuno.
2. Identificar alteraciones titulares en las diferentes secciones histológicas de intestino, por efecto de los promotores de crecimiento y/o coccidiostatos.

Materiales y métodos

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Morfofisiología y en el Centro de Estudios en Patología Animal del Departamento de Medicina Veterinaria del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

Se utilizaron 144 pollos machos de la estirpe Ross, con un manejo zootécnico estándar basado en medidas sanitarias y de alimentación de la Granja Experimental del Instituto de Investigación Animal, situada en Querétaro, México (1,800 m snm). Los pollos fueron alojados en una caseta con divisiones de 4 m² y una densidad de 40 aves. Temperatura ambiental y humedad relativa controladas de acuerdo a la edad de los animales. Luz natural. Sistema de alimentación manual. Agua y alimento ad libitum. El alimento fue a base de sorgo-soya, con el siguiente análisis calculado para cada una de las etapas (cuadro 1).

CUADRO 1
Análisis calculado de las dietas basales

Nutrimento	Alimento de iniciación	Alimento de finalización
	1-21 días	22-42 días
Proteína cruda (%)	21.5	19
Metionina más cistina	1.2	0.75
Lisina	1.2	1.08
Calcio	0.9	0.85
Fósforo	0.4	0.41
Energía metabolizable (Kcal/kg)	3000	3250

Fuente: (NRC, 1984).

Los animales fueron vacunados contra Newcastle y Gumboro a los 10 y 21 días de edad.

Se formaron seis grupos: uno de control y cinco experimentales con diferentes niveles de inclusión de los promotores de crecimiento (cuadro 2), en todos los animales se aplicó la eutanasia mediante dislocación cervical bajo el siguiente calendario: ocho pollos de cada grupo a los 14, 21 y 35 días de edad.

Cuadro 2
Grupos y tratamientos experimentales

Grupo	Tratamiento	n
T1	Control (sin antibiótico y sin coccidiostato)	24
T2	Avilamicina 3ppm (1-49 d)	24
T3	Flavomicina 3ppm (1-49 d)	24
T4	Avilamicina 10ppm, nicarbazina 125ppm (1-21d), monensina 110ppm (22-49 d)	24
T5	Flavomicina 3ppm, nicarbacina 125ppm (1-21d), monensina 110ppm (22-49 d)	24
T6	Nicarbacina 125ppm (1-21d), monensina 110ppm (22-49 d)	24

Se tomaron muestras representativas de duodeno y yeyuno. Inmediatamente después las muestras se fijaron por inmersión en formalina 10% neutralizada. Segmentos de 1 cm³ se procesaron por la técnica histológica rutinaria (deshidratación en series crecientes de etanol 70, 80, 90, 96 y 100%, alcohol absoluto-xilol, xilol, infiltración en parafina, inclusión en parafina) (Procesador de tejidos Lipshow). Se obtuvieron cortes de 5ftm de espesor que se tiñeron con hematoxilina y eosina (HE), (AFIP, 1995).

Los parámetros morfométricos se cuantificaron en cinco campos por laminilla, por muestra, con la ayuda de un microscopio óptico y un analizador de imágenes Leica Q500WI. Los parámetros evaluados fueron: espesor de mucosa y muscular, altura y espesor de vellosidades, profundidad y espesor de criptas y número de vellosidades o criptas por milímetro de intestino (figura 1).

Los datos se sometieron a una estadística descriptiva para obtener media y desviación estándar y a un análisis de varianza completamente al azar a un nivel de significancia 0.05% para establecer diferencias entre medias se utilizó la prueba de diferencia mínima significativa al mismo nivel de significancia (Rodríguez, 1991).

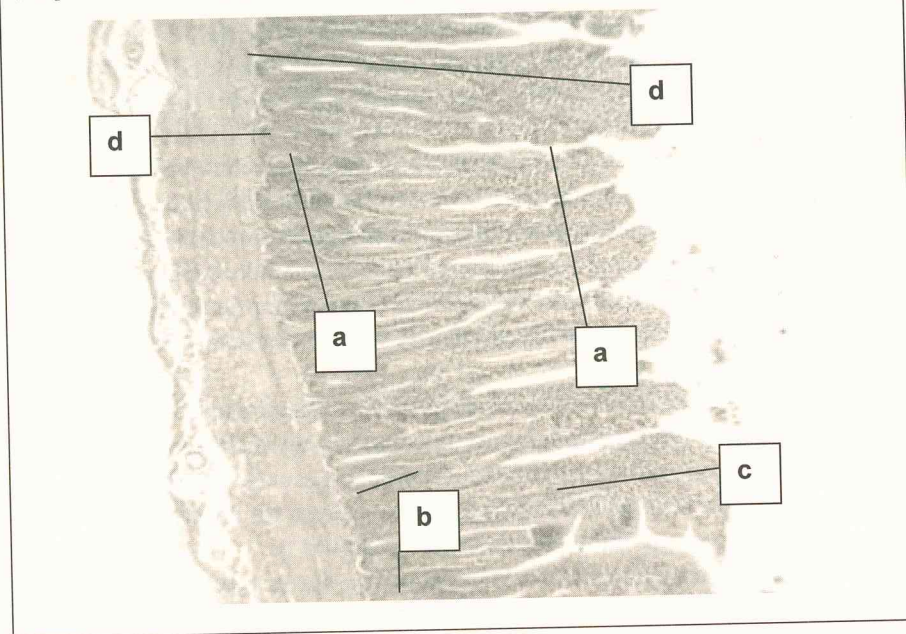
Resultados

En el presente estudio se obtuvieron datos morfométricos expresados en micrómetros (ftm). Estos datos se organizaron en cuadros y gráficas por categorías y secciones:

FIGURA 1

Parámetros evaluados:

- Numero de vellosidades y de criptas por milímetro de intestino.
- Profundidad y espesor de criptas.
- Altura de vellosidades.
- Espesor de vellosidad, de muscular y mucosa.



Análisis de los parámetros morfométricos por región y edad

Al cuantificar los diversos parámetros morfométricos de duodeno a los 14 días de edad (cuadro 3, gráfica 1), se encontró que tanto para el espesor de mucosa, la altura de vellosidades, profundidad de la zona de criptas y número de criptas por mm, los valores mayores fueron para el grupo control (1241ftm, 1106ftm, 227ftm y 15mm, respectivamente).

El comportamiento de los parámetros morfométricos se repite en la región de yeyuno en donde los valores mayores se encuentran en las muestras del grupo control; espesor de mucosa 1170ftm, espesor de muscular 127ftm, altura de vellosidades 103ftm y profundidad de la zona de criptas 220ftm (cuadro 4, gráfica 2).

En los cuadros 5 y 6 (gráficas 3 y 4) se presenta el resumen de los parámetros morfométricos evaluados en duodeno y yeyuno a 21 días de edad de pollos de engorda por efecto de la inclusión de dos APC y dos coccidiostatos.

En duodeno el espesor de mucosa (1155ftm), altura de vellosidades (1030ftm) y profundidad de criptas (167ftm) presentan valores menores en el grupo control que en los experimentales (cuadro 5, gráfica 3).

En los cuadros 7 y 8 (gráficas 5 y 6) se presenta el resumen de parámetros morfométricos de duodeno y yeyuno de pollo de engorda a los 35 días de edad. En esta edad la relación de valores se invierte, el grupo control presenta el menor valor en los parámetros más importantes como son el espesor de la mucosa y la altura de las vellosidades en comparación con los grupos experimentales.

En duodeno, los promedios para el grupo control son de 1000 y 839 ftm para los parámetros espesor de mucosa y altura de vellosidades, mientras que el rango para los grupos experimentales oscila entre 1589-1705 y 1401-1479 ftm para espesor de mucosa y altura de vellosidades (cuadro 7, gráfica 5).

En yeyuno, el fenómeno se repite, los valores menores son para el grupo control con 866 ftm de espesor de mucosa y 718ftm para la altura de vellosidades. Los rangos para los grupos experimentales son de 933-1246ftm para espesor de mucosa y de 772-1050 ftm para la altura de vellosidades (cuadro 8, gráfica 6).

Análisis de cada parámetro morfométrico en relación a la edad

Espesor de mucosa

Al analizar los parámetros morfométricos de mayor importancia estructural, en relación con la edad del animal y los tratamientos evaluados, se encontraron hallazgos interesantes. Para el espesor de mucosa se observó un aumento importante de este parámetro para la mayoría de grupos a los 14, 21 y 35 días de edad, excepto para el grupo control, en este disminuye el valor de 1241ftm (14 días) a 1155ftm (21 días) y 1000 ftm (35 días) (gráfica 5). Para los grupos experimentales los rangos

que se encontraron fueron de 997-1165ftm a los 21 días de edad, de 1309-1401ftm y de 1589-1705ftm a los 35 días de edad.

Para yeyuno los valores encontrados son en términos generales menores que para la región de duodeno. En yeyuno se observó un comportamiento similar, en el grupo control se encontró un menor valor del espesor de la mucosa en los días 21 y 35 de edad, en cambio para los grupos experimentales el aumento se observa constante a lo largo de los tres momentos: 14, 21 y 35 días de edad. Se distingue un posible efecto sinérgico entre los coccidiostatos a los 35 días, ya que en el grupo T6 se encontró el mayor espesor de mucosa (1246ftm) (gráfica 6).

Espesor de muscular

Para este parámetro tanto en duodeno como en yeyuno, en términos generales, se observa un aumento en relación con la edad del animal; más evidente o pronunciado para el caso de yeyuno, independientemente del tratamiento proporcionado (gráficas 9 y 10). Los rangos encontrados para este parámetro en duodeno fueron de: 107-146ftm a los 14 días, 128-163ftm a los 21 días y de 170-193 a los 35 días de edad (gráfica 9).

En yeyuno los rangos registrados para el espesor de muscular fueron los siguientes: 85-127ftm a los 14 días, 104-137ftm a los 21 días y de 160-195ftm a los 35 días de edad (gráfica 10).

Altura de vellosidades

En la evaluación de este parámetro se observan valores que aumentan en relación con la edad del animal para los tratamientos o grupos experimentales, no así para el grupo control, en este los valores fueron de 1106ftm a los 14 días, 1030ftm a los 21 días y de 839ftm a los 35 días de edad (gráfica 11). Los rangos de la altura de vellosidades para los grupos experimentales fueron: 853-997ftm a los 14 días, 1139-1268ftm a los 21 días y de 1390-1479ftm a los 35 días de edad (gráfica 11).

Para la región de yeyuno, la altura de vellosidades fue menor en comparación con la de duodeno. Se observó un comportamiento similar, aumento importante de la altura de vellosidades hasta los 35 días de edad para los grupos experimentales con rangos de 461-574ftm a 14 días, 522-775ftm a 21 días y de 772-1050ftm a los

35 días de edad. Sin embargo, en el grupo control se observa un fenómeno inverso en relación a la edad del animal, 1013, 562 y 718ftm a los 14, 21 y 35 días de edad respectivamente (gráfica 12).

Espesor de vellosidades

Se aprecia un aumento moderado del espesor de vellosidades en duodeno cuando se analizan en los tres momentos del estudio para los grupos experimentales con rangos que van de 99-117ftm, 109-147ftm y de 131-150ftm a los 14, 21 y 35 días de edad respectivamente (gráfica 13). En el grupo control el espesor de vellosidades se mantiene en un rango de 117-121ftm.

En yeyuno el espesor de vellosidades aumenta en relación con la edad de los animales en los grupos experimentales, pero con rangos amplios; 56-106ftm, 85-106ftm y 101-137ftm a los 14, 21 y 35 días de edad respectivamente. En el grupo control se aprecia una ligera disminución en el espesor de vellosidades con valores de 114, 96 y 99ftm (gráfica 14).

Profundidad de criptas

Para este parámetro morfométrico hay una tendencia en los valores encontrados. En el grupo control se observó una disminución a lo largo del tiempo con los siguientes valores 227, 141 y 124ftm a los 14, 21 y 35 días de edad respectivamente. En aquellos grupos que recibieron los APC y coccidiostatos, el comportamiento no es uniforme, al parecer en la mayoría se observa una disminución en el espesor de la zona de criptas a los 35 días de edad (gráfica 15).

Un comportamiento muy similar se observa en la región de yeyuno, el espesor de la zona de criptas disminuye a lo largo del tiempo o por lo menos hasta los 35 días de edad de este estudio. Los rangos generales son; 104-220, 124-141 y 78-94ftm a los 14, 21 y 35 días de edad. Excepto para el T6 (coccidiostatos), los promedios de este grupo presentan un aumento de 115 a 150ftm (gráfica 16).

Espesor de criptas

En este parámetro se encuentran comportamientos erráticos tanto en duodeno como en yeyuno, en algunos grupos como en el control se cuantificaron promedios menores de espesor de criptas a los 35 días de edad (de 130-65 y de 75-61fm para duodeno y yeyuno, respectivamente). Algunos grupos experimentales mantienen el espesor de criptas en un rango estrecho (T2 y T5 en duodeno y T3 y T6 en yeyuno) y por último otros grupos más presentan un ligero incremento de este parámetro en relación con la edad (T4 en duodeno y T3, T4 y T5 en yeyuno) (gráfica 17 y 18).

Número de vellosidades por mm de intestino

Al analizar el número de vellosidades por mm de duodeno se encontró una disminución de este valor a lo largo del estudio, entendiéndose como un arreglo estructural de la mucosa intestinal, vellosidades más largas y anchas y menor número por unidad de longitud. Los rangos generales fueron de 7-9 a 8.5 vellosidades/mm a los 21 días de edad, a 6-7.1 vellosidades/mm a los 35 días de edad (gráfica 19).

En yeyuno, excepto por el grupo control, se encontró un comportamiento diferente, a los 21 días se registraron valores mayores para el número de vellosidades a los 21 días y valores menores a los 35 días de edad. El grupo control presentó un ligero aumento de 8.04 a 8.9 vellosidades/mm (gráfica 20).

Número de criptas por mm de intestino

De manera general, el número de vellosidades presenta un valor intermedio a los 14 días de edad (9-8 a 10.9/mm), un valor menor a los 21 días (8.5-10.2) y un valor mayor (12.1 -13.06) a los 35 días de edad, excepto para el grupo control, el cual presentó el menor número de criptas (9-8 y 13.12/mm) a los 21 y 35 días de edad (gráfica 21).

Para yeyuno se encuentra un patrón diferente, el grupo control presenta valores de 10, 10.9 y 12.3 criptas/mm a los 14, 21 y 35 días de edad respectivamente. En cambio los grupos experimentales, presentan el mayor número de criptas a los 21 días de edad con un rango de 17-18 criptas/mm (gráfica 22).

Lesiones histológicas.

Para el duodeno y yeyuno a los 14 días, puede verse en los cuadros 9 y 10 (gráficas 23 y 24) que las lesiones con mayor frecuencia y severidad son la degeneración mucoide, la necrosis y la infiltración inflamatoria, siendo mayor en todas la necrosis, pero también se pudieron detectar coccidias en las aves del tratamiento 3 y por su parte los tratamientos 5 y 6 del yeyuno fueron los de mayor presencia de necrosis e infiltración de células inflamatorias.

El comportamiento de lesiones para el duodeno y yeyuno a los 21 días, tiene como peculiaridad que la lesión de necrosis sobresalió de entre todas, en esta edad se detectan coccidias en los tratamientos 1, 2 y 3 (cuadros 11 y 12, gráficas 25 y 26).

A los 35 días de edad resalta la mayor presencia de necrosis en el duodeno, pero en el yeyuno la lesión mayor es la degeneración mucoide, sobretodo en los tratamientos 3 y 4 aunque no presentan coccidiosis (cuadros 13 y 14, gráficas 27 y 28).

CUADRO 3
Parámetros morfométricos en micrómetros
(promedio y desviación estándar) de duodeno a 14 días

Tratamiento 1	Mucosa	Muscular	Altura vellosidades	Espesor vellosidades	Profundidad criptas	Espesor criptas	Número vellosidades	Número criptas
Media	1241.74	146.11	1106.21	120.003	227.402	120.22	8.53333	15.0666
Desviación estándar	280.592	31.4831	280.84	35.3812	54.7643	45.320	2.03071	5.99304
Tratamiento 2								
Media	1097.27	118.695	939.855	117.354	163.184	68.6129	8.12121	9.85294
Desviación estándar	165.955	27.4727	156.6	34.1896	73.7270	11.0835	1.65931	2.52311
Tratamiento 3								
Media	997.030	107.560	853.406	109.617	163.033	66.25	7.93617	10.9583
Desviación estándar	180.52	36.2374	186.269	30.5584	77.2470	14.7108	1.49498	2.78260
Tratamiento 4								
Media	1139.61	133.232	967.962	99.9770	202.337	95.453	8.55555	10.2
Desviación estándar	298.79	35.8776	250.788	24.472	71.1035	51.064	2.40725	4.46280
Tratamiento 5								
Media	1105.51	127.175	997.389	114.538	190.133	77.6842	7.97959	10.8478
Desviación estándar	213.315	33.2647	274.268	29.0971	86.4277	19.1544	1.80842	3.14089
Tratamiento 6								
Media	1165.37	133.773	995.267	113.258	138.833	119.385	8.28571	10.5660
Desviación estándar	214.932	44.3572	235.34	30.842	90.8400	66.374	1.41421	3.14097

Cuadro 4
Parámetros morfométricos en micrómetros
(promedio y desviación estándar) de yeyuno a 14 días

Tratamiento 1	Mucosa	Muscular	Altura vellosidades	Espesor vellosidades	Profundidad criptas	Espesor criptas	Número vellosidades	Número criptas
Media	1170.97	127.038	1013.12	114.221	220.1	79.432	8.04166	10.0740
Desviación estándar	267.265	42.7759	263.15	22.0146	65.8103	28.333	1.89917	3.64718
Tratamiento 2								
Media	546.915	85.250	461.313	56.1213	144.744	60.743	8.88888	11.0625
Desviación estándar	147.574	30.5359	123.347	31.3386	53.1063	17.9871	1.61589	4.71124
Tratamiento 3								
Media	626.666	110.305	487.194	106.25	104.444	71.5925	7.80555	11.2777
Desviación estándar	192.333	19.4419	149.860	24.481	37.9687	14.0910	1.06420	2.1988
Tratamiento 4								
Media	595.186	107.562	448.465	82.6393	135.613	61.1666	7.66666	10.6969
Desviación estándar	182.032	33.6216	172.358	22.8126	82.6631	19.8590	2.52345	3.67835
Tratamiento 5								
Media	680.580	110.869	574.290	89.016	167.154	70.896	8.58064	10.0967
Desviación estándar	138.700	25.7874	122.186	22.312	67.7429	18.523	2.17216	3.26960
Tratamiento 6								
Media	674.822	105.355	483.25	89.8409	115.477	69.9722	8.22222	11.7777
Desviación estándar	223.190	32.2878	187.69	24.835	62.8281	11.5992	1.22268	1.8202

CUADRO 5
Parámetros morfométricos en micrómetros
(promedio y desviación estándar) de duodeno a 21 días

Tratamiento 1	Mucosa	Muscular	Altura vellosidades	Espesor vellosidades	Profundidad criptas	Espesor criptas	Número vellosidades	Número criptas
Media	1155.93	129.713	1030.75	117.161	167.788	146.397	6.94117	9.68965
Desviación estándar	194.629	58.8496	189.585	22.8344	60.7456	76.1179	1.43423	3.83688
Tratamiento 2								
Media	1309.43	133.957	1139.53	115.021	141.955	65.8148	7.82352	10.2115
Desviación estándar	275.045	32.76	286.778	24.2747	74.6511	12.5515	1.50606	3.24995
Tratamiento 3								
Media	1377.79	163.046	1234.19	147.865	192.830	203	7.35135	9.91891
Desviación estándar	265.434	40.935	259.376	49.8617	48.003	14.7346	1.35843	3.3448
Tratamiento 4								
Media	1279.43	128.5	1165.48	126.490	182.679	189.234!	6.77272	8.52173
Desviación estándar	252.705	32.0737	258.205	30.8163	42.3995	19.33	2.09152	4.00986
Tratamiento 5								
Media	1401.24	144.111	1268.04	117.274	181.219	197.543	7.15625	8.95833
Desviación estándar	208.779	38.8263	203.271	23.2372	36.2427	34.298	2.59302	4.14392
Tratamiento 6								
Media	1377.97	131.444	1246.16	109.199	188.247	198.675	8.45454	13.5555
Desviación estándar	197.159	15.2023	188.549	13.4755	18.7491	24.326	1.29333	4.5856

CUADRO 6
Parámetros morfométricos en micrómetros
(promedio y desviación estándar) de yeyuno a 21 días

Tratamiento 1	Mucosa	Muscular	Altura vellosidades	Espesor vellosidades	Profundidad criptas	Espesor criptas	Número vellosidades	Número criptas
Media	702.458	133.319	562.92	96.200	124.103	71	8.92105	10.95
Desviación estándar	161.559	40.2785	162.465	27.2261	72.2555	14.0356	2.39798	3.28125
Tratamiento 2								
Media	632.782	104	522	99.875	139.458	68.945	9.29166	18.3478
Desviación estándar	166.257	28.4085	145.10	33.8286	54.6991	11.675!	2.07425	2.01378
Tratamiento 3								
Media	918.117	137.022	775.018	106.747	128.241	72.9090	9.32727	10.5102
Desviación estándar	141.444	38.9624	142.708	26.3107	42.7297	9.43099	1.91538	3.74233
Tratamiento 4								
Media	689.444	117.518	573.185	96.6666	132.481	72.3333	9.66666	17.3703
Desviación estándar	130.6	23.3376	126.877	29.8934	37.90	10.8193	1.85722	2.27271
Tratamiento 5								
Media	662.75	124.5	536.041	85.5833	141.25	71.324	10.3809	17.0434
Desviación estándar	132.355	34.9048	113.78	24.5585	35.1904	9.3461	1.59612	2.653
Tratamiento 6								
Media	673.857	123.095	551.619	93.125	142.952	70.687	9.91666	17.7619
Desviación estándar	147.230	26.8195	126.846	30.3707	42.9924	12.334	3.17542	2.8619

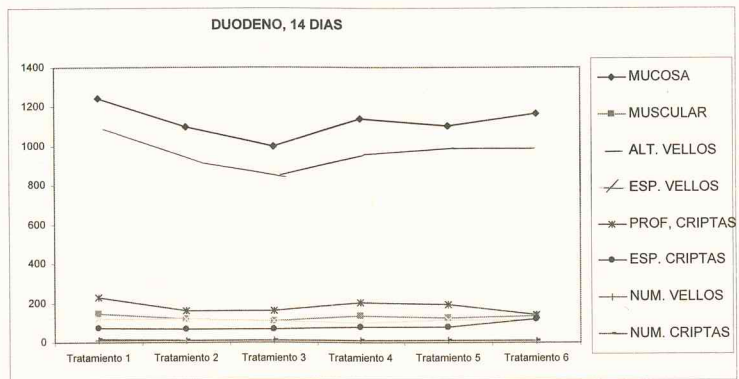
CUADRO 7
Parámetros morfométricos en micrómetros
(promedio y desviación estándar) de duodeno a 35 días

Tratamiento 1	Muscular	Mucosa	Altura vellosidades	Espesor vellosidades	Profundidad criptas	Espesor criptas	Número vellosidades	Número criptas
Media	170.447	1000.02	839.102	121.973	124.210	65	7.18367	13.1212
Desviación estándar	39.4382	215.89	219.397	26.0860	57.231	13.7658	1.16678	1.43085
Tratamiento 2								
Media	192.023	1641.26	1420.03	147.902	168.473	63.7647	6.68421	12.7
Desviación estándar	41.2258	327.458	325.71	28.1066	100.321	17.6017	0.94789	1.82854
Tratamiento 3								
Media	193.79	1705.53	1479.98	150.728	159.693	72.25	6.5	12.1944
Desviación estándar	46.1763	224.198	232.267	22.6559	79.7559	24.4427	0.93933	1.63566
Tratamiento 4								
Media	186.274	1678.02	1439.23	137.433	173.7	85.781	6.0212	13.06
Desviación estándar	30.064	127.529	151.039	26.9887	87.5835	27.263	0.92052	1.56447
Tratamiento 5								
Media	186.95	1589.72	1401.43	137.977	163.466	76.8064	6.27083	12.4831
Desviación estándar	35.3947	183.334	193.16	24.0428	79.9769	20.265	0.84399	1.82338
Tratamiento 6								
Media	178.551	1590.46	1390.03	131.685	150.137	68.6	6.01851	12.7428
Desviación estándar	45.5284	301.654	303.016	32.8886	67.8361	19.9841	0.6865	1.46212

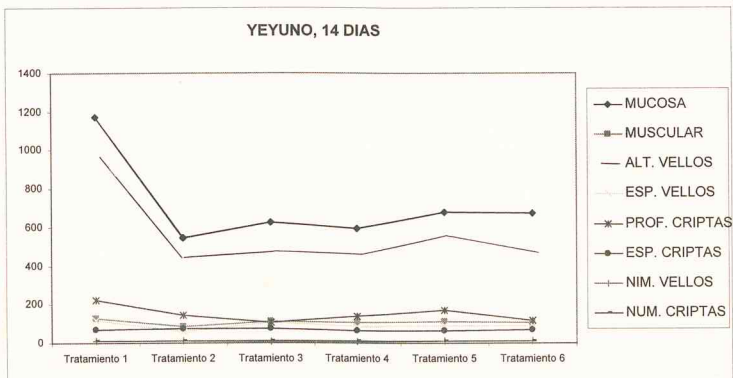
CUADRO 8
Parámetros morfométricos en micrómetros
(promedio y desviación estándar) de yeyuno a 35 días

Tratamiento 1	Muscular	Mucosa	Altura vellosidades	Espesor vellosidades	Profundidad cripta	Espesor criptas	Número vellosidades	Número criptas
Media	161.530	866.576	718.225	99.6561	82.3994	65.0452	8.91176	12.3235
Desviación estándar	28.5309	194.491	164.515	21.6425	20.9504	10.7588	1.50489	1.80438
Tratamiento 2								
Media	166.617	949.705	782.352	101.029	78.2352	61.7058	8	11.3529
Desviación estándar	38.1313	130.942	114.825	28.7301	18.094	16.7811	0.98473	1.47468
Tratamiento 3								
Media	172.971	940.971	772.542	120.8	83.7714	77.1142	7.71428	12.0857
Desviación estándar	27.0647	183.265	157.617	17.7694	20.9552	19.0660	0.95706	1.50237
Tratamiento 4								
Media	160.945	1083.33	880.714	129	89.0867	75.0810	7.72972	12.6486
Desviación estándar	33.7786	305.618	282.696	19.1543	28.7854	12.6147	0.87078	2.23875
Tratamiento 5								
Media	166.424	933.515	773.030	137.181	94.4848	70.6060	7.36363	11.5151
Desviación estándar	39.9006	184.308	116.03	23.1994	20.0314	16.0233	0.82227	1.39465
Tratamiento 6								
Media	195.381	1246.46	1050.70	125.589	150.099	64.625	7.48484	13.3953
Desviación estándar	34.8917	202.927	205.23	26.4730	69.334	13.4024	1.01135	1.9956

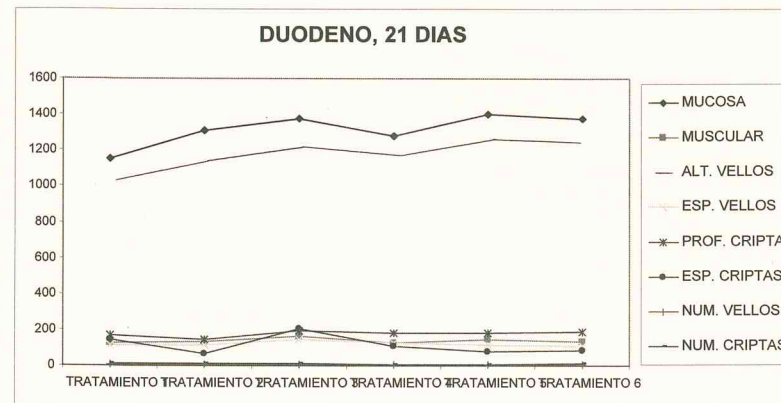
GRÁFICA 1
Distribución de parámetros morfométricos en duodeno por tratamiento a 14 días de edad



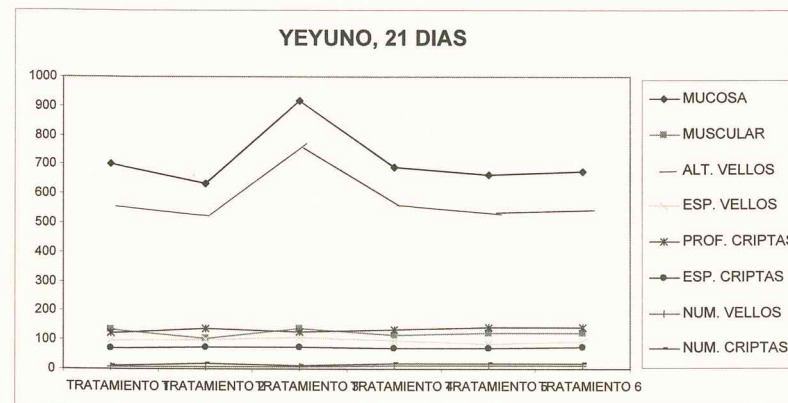
GRÁFICA 2
Distribución de parámetros morfométricos en yeyuno por tratamiento a 14 días de edad



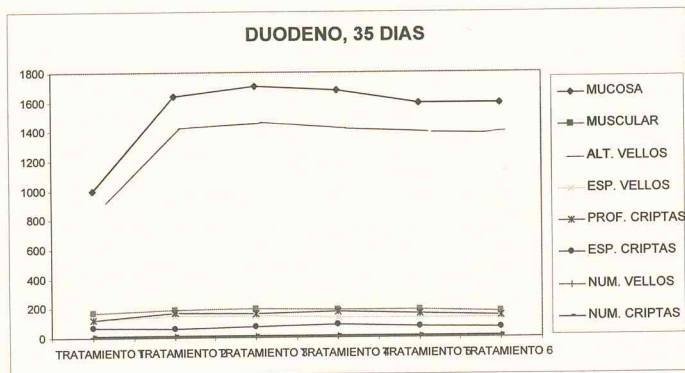
GRÁFICA 3
Distribución de parámetros morfométricos en duodeno por tratamiento a 21 días de edad



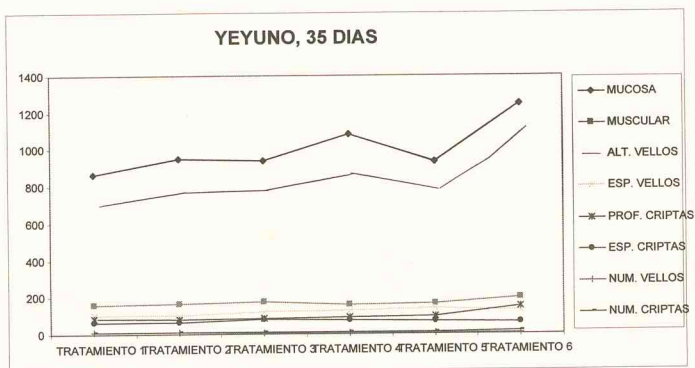
GRÁFICA 4
Distribución de parámetros morfométricos en yeyuno por tratamiento a 21 días de edad



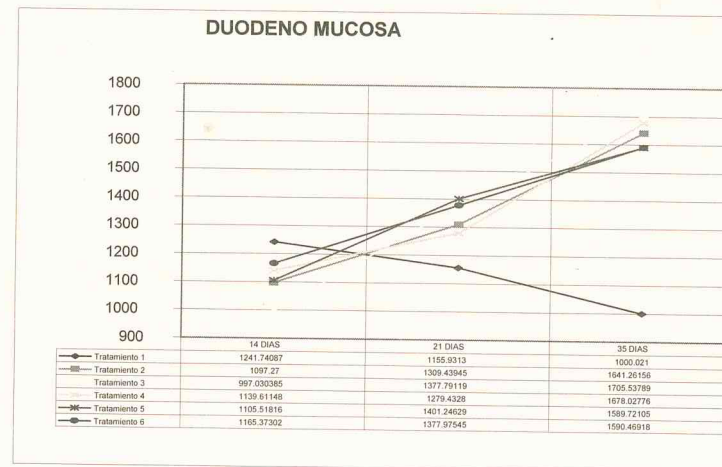
GRÁFICA 5
Distribución de parámetros morfométricos en duodeno por tratamiento a 35 días de edad



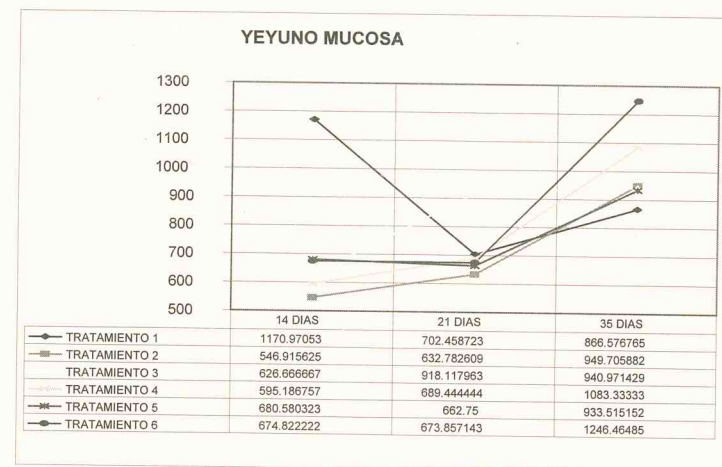
GRÁFICA 6
Distribución de parámetros morfométricos en yeyuno por tratamiento a 35 días de edad



GRÁFICA 7
Distribución de parámetros morfométricos en mucosa de duodeno por tratamiento a 14, 21 y 35 días

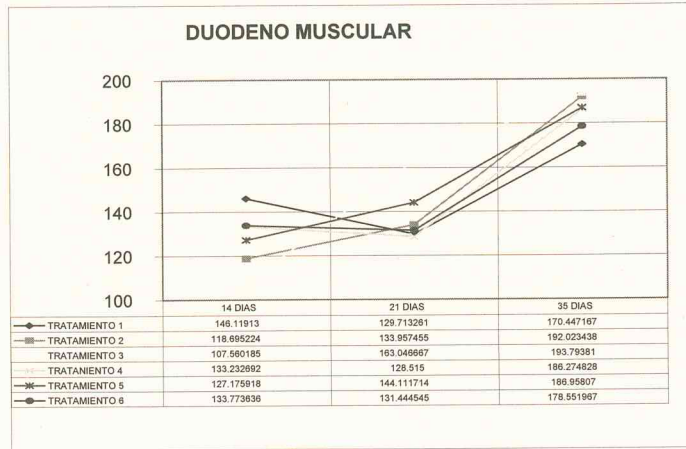


GRÁFICA 8
Distribución de parámetros morfométricos en mucosa de yeyuno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



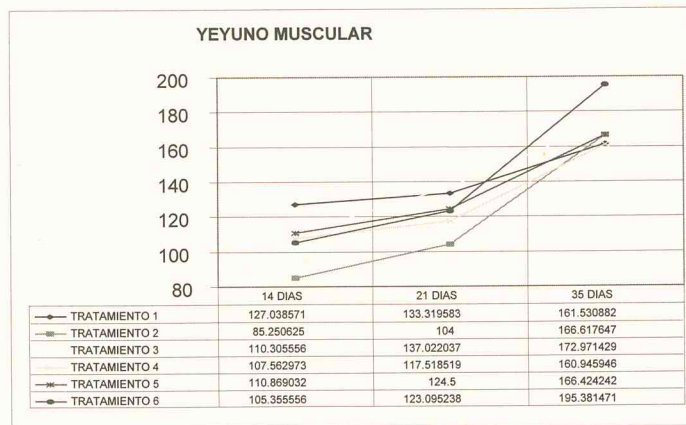
GRÁFICA 9

Distribución de parámetros morfométricos en muscular de duodeno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



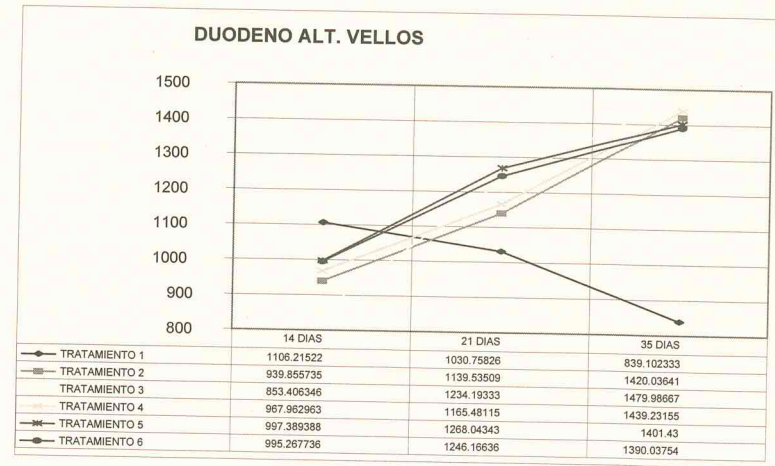
GRÁFICA 10

Distribución de parámetros morfométricos en muscular de yeyuno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



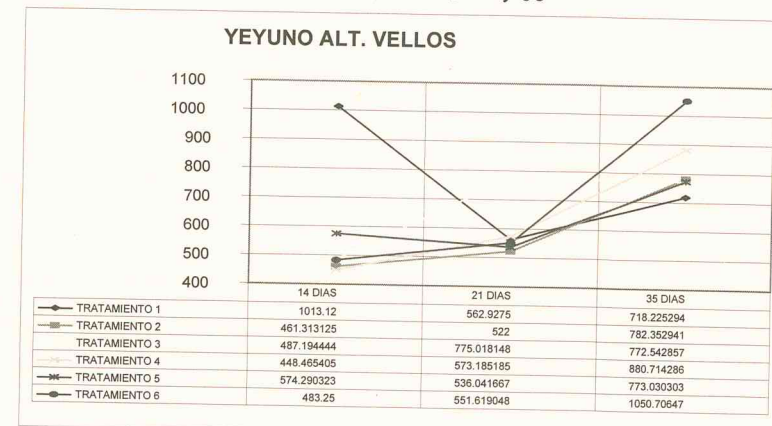
GRÁFICA 11

Distribución de parámetros morfométricos en altura de vellosidades duodeno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



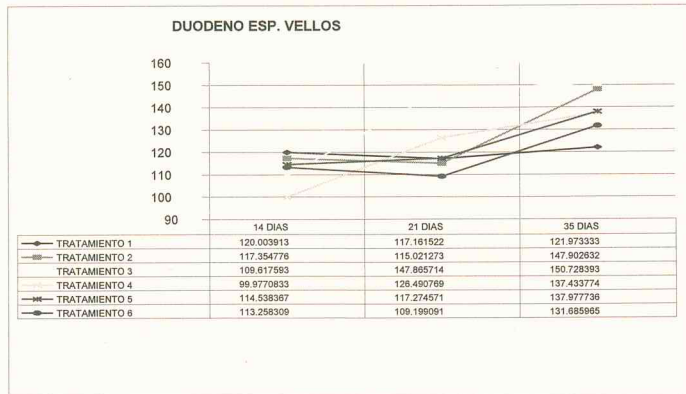
Gráfica 12

Distribución de parámetros morfométricos en altura de vellosidades yeyuno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



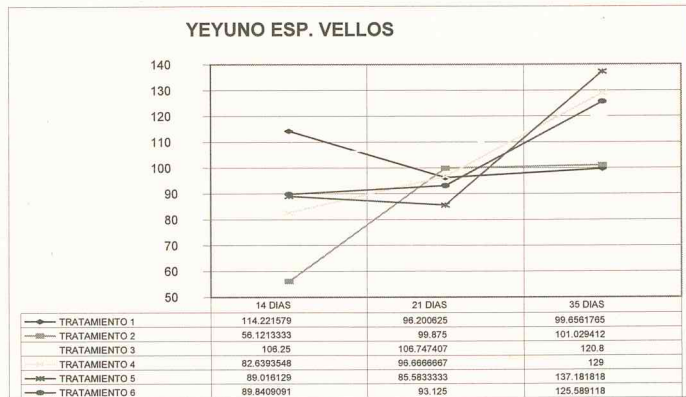
GRÁFICA 13

Distribución de parámetros morfométricos en espesor de vellosidades duodeno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



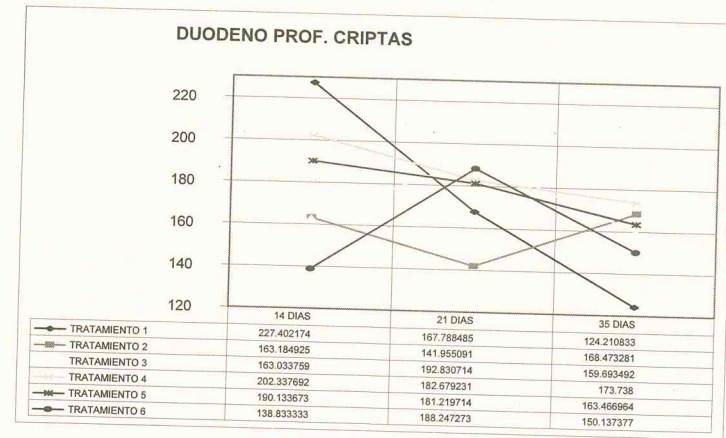
GRÁFICA 14

Distribución de parámetros morfométricos en espesor de vellosidades yeyuno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



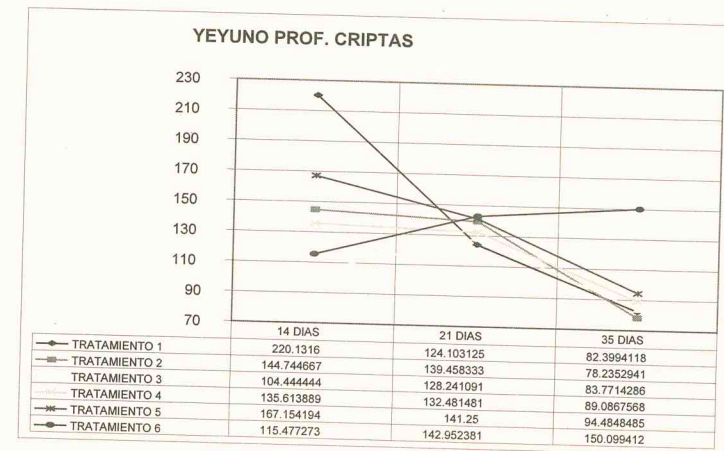
GRÁFICA 15

Distribución de parámetros morfométricos en profundidad de criptas duodeno por tratamiento a 14, 21 y 35 días

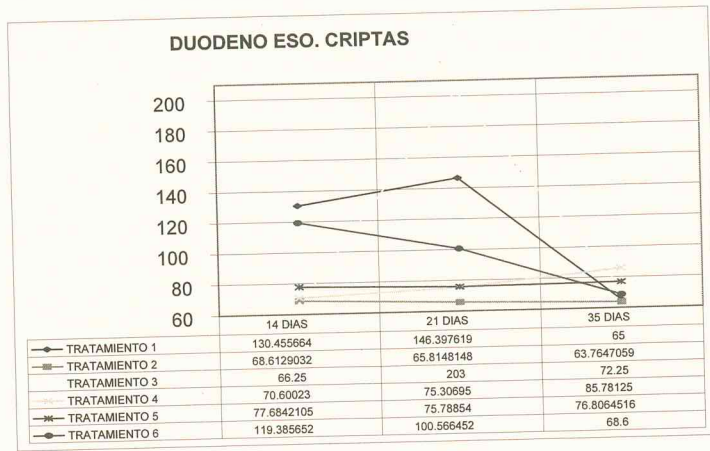


GRÁFICA 16

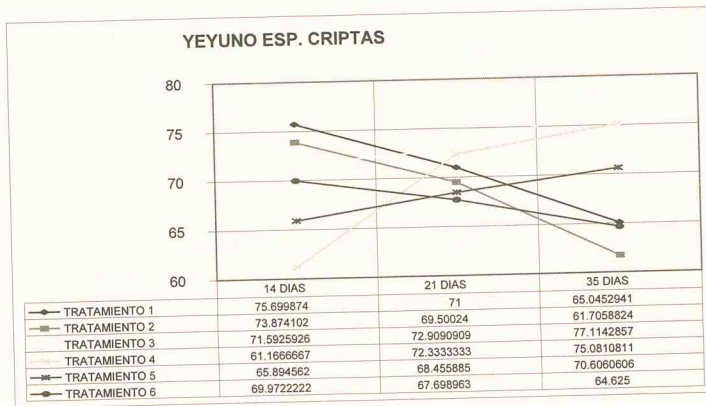
Distribución de parámetros morfométricos en profundidad de criptas yeyuno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



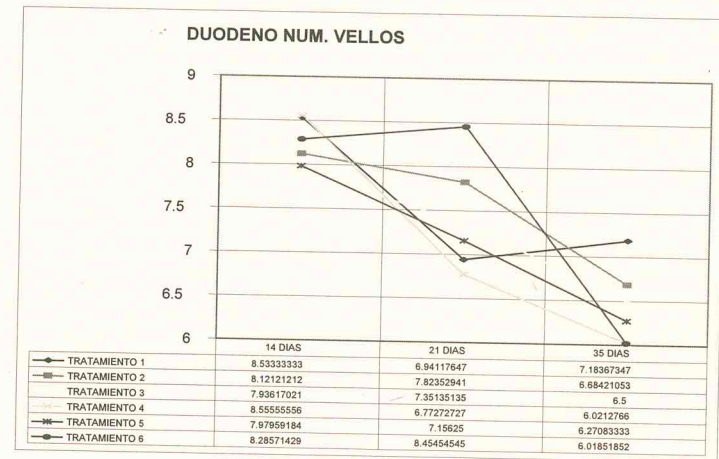
GRÁFICA 17
Distribución de parámetros morfométricos en espesor de criptas duodeno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



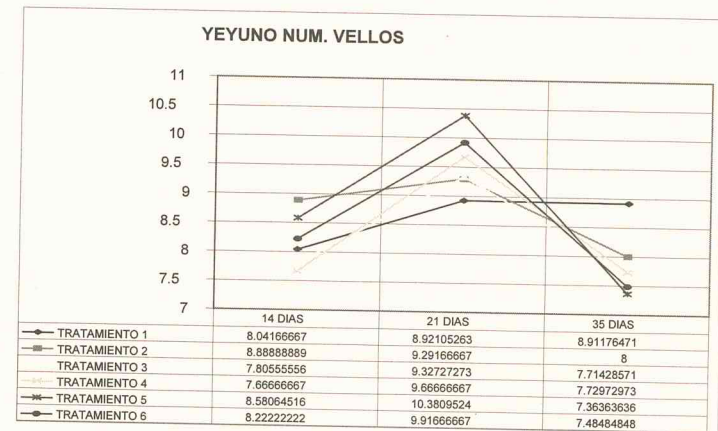
GRÁFICA 18
Distribución de parámetros morfométricos en espesor de criptas yeyuno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



GRÁFICA 19
Distribución de parámetros morfométricos en número de vellosidades duodeno por tratamiento a 14, 21 y 35 días

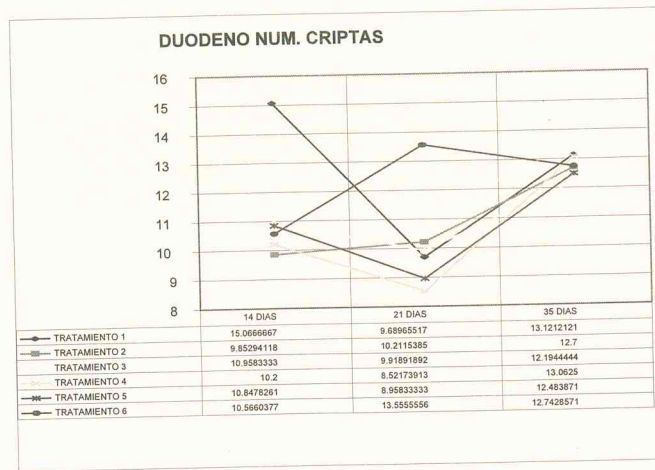


GRÁFICA 20
Distribución de parámetros morfométricos en número de vellosidades yeyuno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



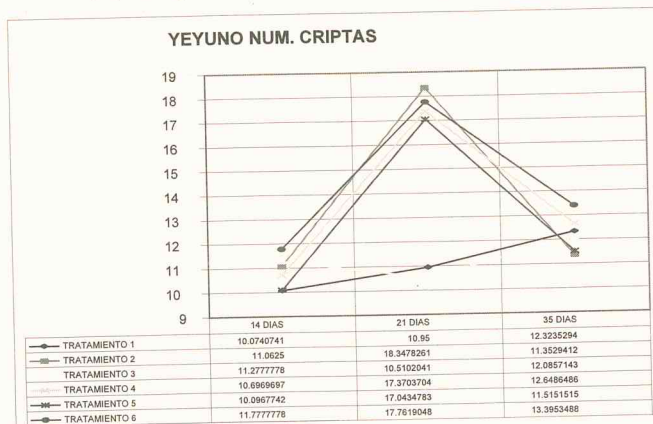
GRÁFICA 21

Distribución de parámetros morfométricos en número de criptas duodeno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



GRÁFICA 22

Distribución de parámetros morfométricos en número de criptas yeyuno por tratamiento a 14, 21 y 35 días



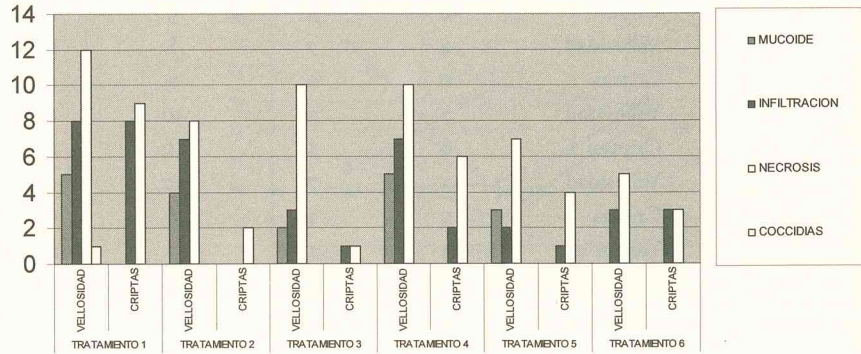
CUADRO 9
Lesiones duodeno 14 días

		Mucoide	Infiltración	Necrosis	Coccidias
Tratamiento 1	Vellosidad	5	8	12	1
	Criptas	0	8	9	0
Tratamiento 2	Vellosidad	4	7	8	0
	Criptas	0	0	2	0
Tratamiento 3	Vellosidad	2	3	10	0
	Criptas	0	1	1	0
Tratamiento 4	Vellosidad	5	7	10	0
	Criptas	0	2	6	0
Tratamiento 5	Vellosidad	3	2	7	0
	Criptas	0	1	4	0
Tratamiento 6	Vellosidad	0	3	5	0
	Criptas	0	3	3	0

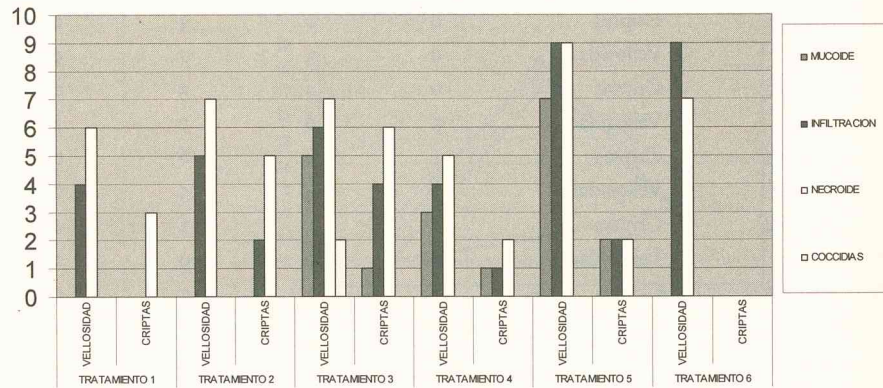
CUADRO 10
Lesiones yeyuno 14 días

		Mucoide	Infiltración	Necrosis	Coccidias
Tratamiento 1	Vellosidad	0	4	6	0
	Criptas	0	0	3	0
Tratamiento 2	Vellosidad	0	5	7	0
	Criptas	0	2	5	0
Tratamiento 3	Vellosidad	5	6	7	2
	Criptas	1	4	6	0
Tratamiento 4	Vellosidad	3	4	5	0
	Criptas	1	1	2	0
Tratamiento 5	Vellosidad	7	9	9	0
	Criptas	2	2	2	0
Tratamiento 6	Vellosidad	0	9	7	0
	Criptas	0	0	0	0

GRÁFICA 23
Distribución de lesiones duodeno a 14 días



GRÁFICA 24
Distribución de lesiones yeyuno a 14 días



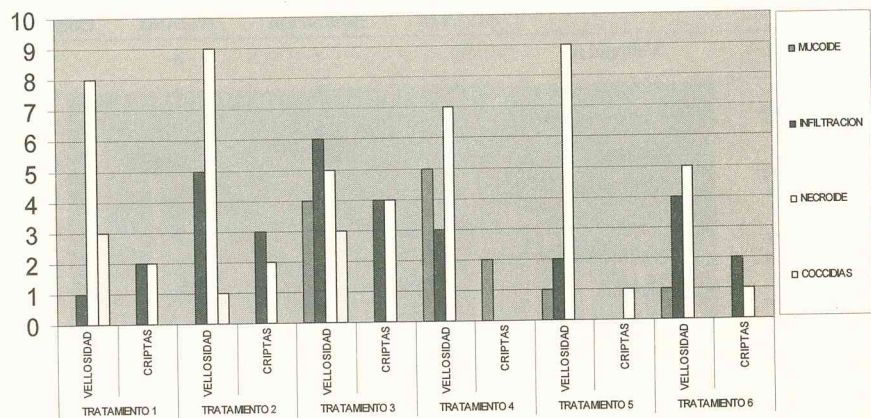
Cuadro II
Lesiones duodeno 21 días

Treatment	Lesion Type	Mucoide	Infiltración	Necrosis	Coccidias
1	Vellosidad	0	1	8	3
1	Criptas	0	2	2	0
2	Vellosidad	0	5	9	1
2	Criptas	0	3	2	0
3	Vellosidad	4	6	5	3
3	Criptas	0	4	4	0
4	Vellosidad	5	3	7	0
4	Criptas	2	0	0	0
5	Vellosidad	1	2	9	0
5	Criptas	0	0	1	0
6	Vellosidad	1	4	5	0
6	Criptas	0	2	1	0

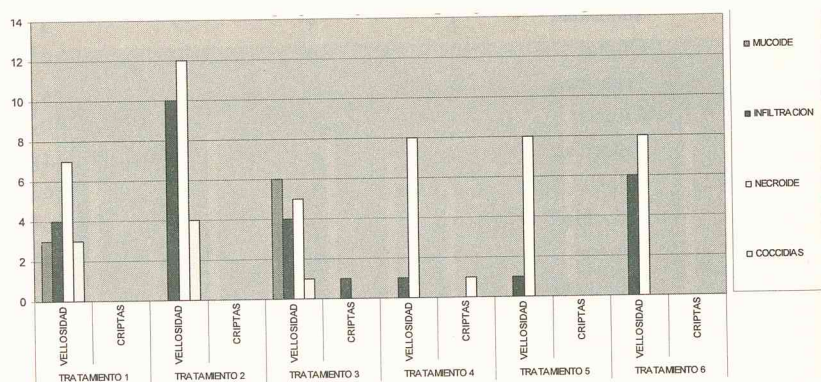
CUADRO I2
Lesiones yeyuno 21 días

Treatment	Lesion Type	Mucoide	Infiltración	Necrosis	Coccidias
1	Vellosidad	3	4	7	3
1	Criptas	0	0	0	0
2	Vellosidad	0	10	12	4
2	Criptas	0	0	0	0
3	Vellosidad	6	4	5	1
3	Criptas	0	1	0	0
4	Vellosidad	0	1	8	0
4	Criptas	0	0	1	0
5	Vellosidad	0	1	8	0
5	Criptas	0	0	0	0
6	Vellosidad	0	6	8	0
6	Criptas	0	0	0	0

GRÁFICA 25
Distribución de lesiones duodeno a 21 días



GRÁFICA 26
Distribución de lesiones yeyuno a 21 días



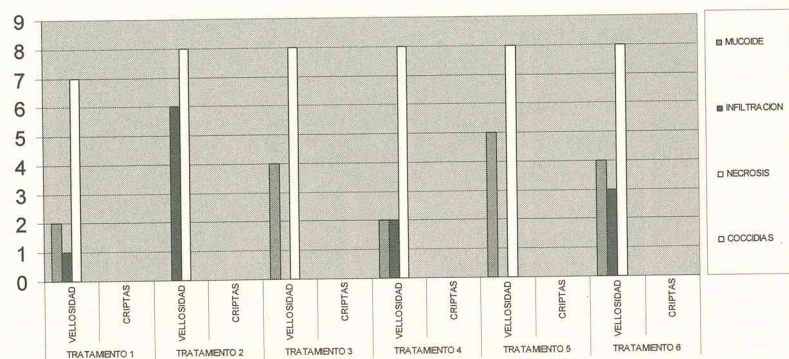
CUADRO 13
Lesiones duodeno a 35 días

Treatment	Lesion Type	Mucoide	Infiltración	Necrosis	Coccidias
Tratamiento 1	Vellosidades	2	1	7	0
	Criptas	0	0	0	0
Tratamiento 2	Vellosidades	0	6	8	0
	Criptas	0	0	0	0
Tratamiento 3	Vellosidades	4	0	8	0
	Criptas	0	0	0	0
Tratamiento 4	Vellosidades	2	2	8	0
	Criptas	0	0	0	0
Tratamiento 5	Vellosidades	5	0	8	0
	Criptas	0	0	0	0
Tratamiento 6	Vellosidades	4	3	8	0
	Criptas	0	0	0	0

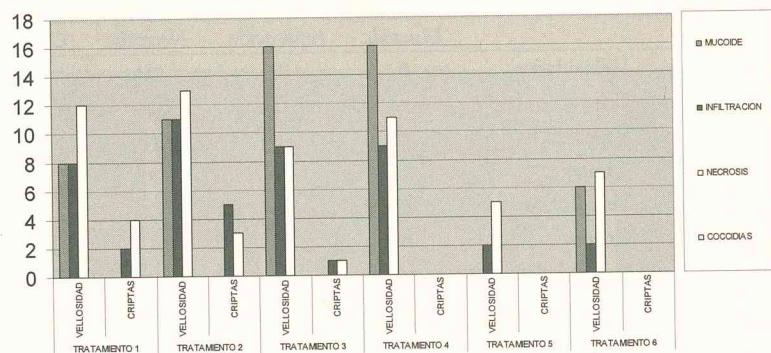
CUADRO 14
Lesiones yeyuno a 35 días

Treatment	Lesion Type	Mucoide	Infiltración	Necrosis	Coccidias
Tratamiento 1	Vellosidades	8	8	12	0
	Criptas	0	2	4	0
Tratamiento 2	Vellosidades	11	11	13	0
	Criptas	0	5	3	0
Tratamiento 3	Vellosidades	16	9	9	0
	Criptas	0	1	1	0
Tratamiento 4	Vellosidades	16	9	11	0
	Criptas	0	0	0	0
Tratamiento 5	Vellosidades	0	2	5	0
	Criptas	0	0	0	0
Tratamiento 6	Vellosidades	6	2	7	0
	Criptas	0	0	0	0

GRÁFICA 27
Distribución de lesiones duodeno 35 días



GRÁFICA 28
Distribución de lesiones yeyuno 35 días



Discusión

El comportamiento general de los seis tratamientos en torno a las dimensiones intestinales fue similar y no exhibieron diferencia estadística significativa. No obstante es posible observar la tendencia de aumento en los tratamientos 4 y 5 que recibieron combinación de antibiótico y coccidiostático y, del tratamiento 6 que recibió sólo coccidiostato a estimular mayor desarrollo en las estructuras de duodeno a los 21 días que la ejercida por los tratamientos que sólo recibieron un promotor de crecimiento.

Como puede detectarse en el grupo control los parámetros intestinales tuvieron los mayores valores a la edad de 14 días tanto para duodeno como para yeyuno, sin embargo a los 21 y 35 días los valores para espesor de mucosa, altura de vellosidades y profundidad de criptas son mayores para los que recibieron APC y/o coccidiostatos, lo cual puede deberse a que fue afectada la mucosa intestinal por agentes biológicos, como queda demostrado por la presencia de coccidias en algunos de los cortes histológicos y por la lesión necrótica y de infiltración inflamatoria, para las cuales el grupo control no tuvo un coadyuvante y por ende su recuperación fue menor.

En cuanto al espesor de mucosa que presenta un aumento en la mayoría de grupos a los 14, 21 y 35 días de edad, excepto para el grupo control, como ya se comentó, puede deberse al proceso inflamatorio dado por la infiltración leucocitaria en vellosidades, el cual por sí sólo da aumento en el grosor. Por otro parte la necrosis, aunque se presenta en todos los grupos, es más constante en el grupo control por no mostrar recuperación a los 21 y 35 días.

En el caso de la altura de vellosidades, resulta lógico que por características anatómicas y funcionales el valor fue mayor en duodeno que en yeyuno, pero se observa un aumento de los valores conforme avanza la edad; este hecho se presenta en los grupos tratados con APC y coccidiostatos a los 21 y 35 días, pero no así en el testigo, asumiendo que todos fueron afectados por algún agente patógeno; el testigo no se recuperó por no estar medicado, en cambio los otros grupos sí se recuperaron por influencia de los compuestos administrados.

En cuanto al espesor de vellosidades se observa que a los 21 y 35 días el aumento es mayor para los grupos tratados, esto puede deberse a que el proceso

inflamatorio y necrótico fue controlado por los medicamentos, pero no así en el grupo control, el cual presentó una disminución a los 21 y 35 días.

El desempeño que tuvieron los 6 tratamientos que se evaluaron en yeyuno a 21 días, fue similar a los resultados que se tuvieron para duodeno a 21 días en donde tampoco se encontró diferencia estadística significativa y sí una tendencia de los tratamientos combinados (antibiótico y coccidiostato) y aún del coccidiostato solo, de superar el efecto ejercido por los antibióticos solos.

Conclusiones

1. Aunque no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los tratamientos, sí se detecta una tendencia aditiva proporcional a la edad en la mayoría de los parámetros.
2. Debido a que el estudio se realizó bajo condiciones de campo, sin controlar factores infecciosos, en todos los grupos hubo lesiones, pero en el grupo control se presentó menor recuperación, ya que sus parámetros fueron menores que los de los grupos tratados.
3. La alimentación para pollos Ross, adicionada con avilamicina o flavomicina a 3ppm o la combinación de éstas con coccidiostatos como la nicarbazina y monenzina a dosis de 125 y 110ppm, respectivamente, tienen efectos positivos en la recuperación de la mucosa intestinal bajo condiciones de campo.

Bibliografía

- Aarestrup, F. M., F. Bager, N. E. Jensen, M. Madsen, A. Meyling, H. C. Wegener, "Surveillance of Antimicrobial Resistance in Bacteria Isolated from Food Animals to Antimicrobial Growth Promoters and Related Therapeutic Agents in Denmark", en *APMIS*, 1988, núm. 106, pp. 606-622.
- AFIP, *Métodos Histotecnológicos*. Instituto de Patología de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de América. Editado por Edna B. Propnet, Bob Mills, Jacquelyn B. Arrington, Leslie H. Sobin. Versión en Castellano editada y traducida por Clara S. Haffess, Forabel G. Mullick. 1995, p. 253.

- Anderson, D. B., V. J. McCracken, R. I. Aminov, J. M. Simpson, R. I. Mackie, M. W. A. Verstegen y H. R. Gas, "Gut Microbiology and Growth-promoting Antibiotics in Swine" en *Pig and Avian News & Information*, 1999, vol. 20, núm. 4, pp. 115N-122N.
- Arteaga, V. V., V. M. Petrone, L. J. Velázquez, R. C. López y R. M. Juárez, "Identificación de células entéricas en pollos de engorda por medio de histoquímica específica", *XXX Convención Anual de ANECA*, 2005.
- Bahena H. J., V. Petrone, X. Hernández y A. Rebollo, "Análisis histológico de la mucosa intestinal de pollos de engorda tratados con avilamicina como promotor de crecimiento", en *XXVIII Convención Anual de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas*, 2003, pp. 1-5.
- Banks, Williams, *Histología veterinaria aplicada*, 2a. ed., Manual Moderno, México, 1996, pp. 499-510.
- Bedford, M., "Independent and interactive changes between the ingested feed and the digestive system in poultry", *84th Annual Poultry Science Meeting*. Alberta, Canadá, 1995, pp. 14-18.
- , "Removal of Antibiotic Growth Promoters from Poultry Diets: Implications and strategies to minimize subsequent problems", en *Worlds Poultry Science Journal*, vol. 56, Dec, 2000.
- Brito, D. V. H., V. A. Casarin, C. J. Delgado, E. M. García y S. M. Forat, "Uso de un alimento de recepción: cambios en el aparato digestivo de pollo de engorda durante la primera semana de edad. Nutec, Premix, SA de CV", consultado en: www.aveworld.com.br/aveworld/publicacoes
- Chopra I., J. Hodgson, B. Metcalf y G. Poste, "The search for antimicrobial agents effective against bacteria resistant to multiple antibiotics", en *Antimicrobial Agent and Chemotherapy*, 1997, núm. 41, pp. 497-503.
- Cunningham, J. G., *Fisiología veterinaria*. 3a. ed., Elsevier, Madrid, España, 2003, pp. 276-278.
- Feighner, S. D. y M. P. Dashkevich, "Subtherapeutic levels of antibiotics in poultry feeds and their effects on weight gain, feed efficiency, and bacterial cholytaurine hydrolase activity", en *Appl. Environ., Microbiol.*, 1987, núm. 53, pp. 331-336.
- Ferket, P., "Practical Nutritional Perspective on Gut Health and Development" en *Proceeding 27th Annual Carolina Poultry Nutrition Conference and Soybean Meal Symposium Nov 15-16, Triangle Park NC*. 2000
- Frook, J. A y P. C. Thomas, *Fisiología en los animales domésticos*. Continental, 1984, pp. 20-35.

- Garlech, J. D., "Microbiología del tracto intestinal: Los prebióticos", en *Tecnología Avícola en Latinoamérica*, 2000, año 13, núm. 151.
- Gauthier, Robert, "La salud intestinal: clave de la productividad", en *Jef. Nutrition Inc*, Quebec, Canadá, 2002.
- Geneser-Finn, *Histología*. 2a ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1993, p. 380.
- Gomide, M. H. Jr., E. V. Sterzo, M. Macari e I. C. Boleli, "Use of Escanning Electron Microscopy for the Evaluation of Intestinal Epithelium Integrity" en *Brasileira de Zootecnia*, 2004, 33(6) pp. 1500-1505.
- Jukes, T. H. y W. L. Williams, "Nutricional Effects of Antibiotics" en *Pharmacol*, núm. 5, pp. 381-420.
- Leeson R. y S. T. Leeson, *Histología*. Nueva Editorial Interamericana. 3a ed. México, 1981, pp. 335-336.
- Macari, M. A., Maiorca, "Aspectos Fisiológicos da Qualidade Intestinal e Productividade em Frangos de Corte" Dept de Morph & Fisiol Animal, Faculdade de Ciencias Agrarias & Veterinarias, Campus Jaboticabal
- Necoechea, R. R. y Ma. L. Márquez, *Manual de aditivos y suplementos para la alimentación animal*, Manual Agropecuaria, México, 1987.
- Rodríguez del Ángel, J. M., *Métodos de investigación pecuaria*, Trillas, México, 1991, pp. 38-81.
- Rogers, E. F., R. D. Brown, J. E. Brown, D. M. Kazazis, W. J. Eanza, J. R. Nichols, D. A. Ostlind y T. M. Rodino, "Nicarbazin Complex Yields Dinitrocarbalinide as Ultrafine Crystals with Improved Anticoccidial Activity" en *Science*, 1983, núm. 222 pp. 630-632.
- Ross, H.M., J.L. Romrell e I. G. Kaye, *Histología. Texto y atlas color*, 3a ed., Médica Panamericana, México, 1999.
- Sisson, S. y Grossman, J. D., *Anatomía de los Animales Domésticos*. 5a ed., Salvat, Mallorca, España. 1985, pp. 2035-2055.
- Strong, R. T., R. P. Rady y J. E. Braun, "Avian cecal microanatomy: a morphometric comparison of two species", en *J. Exper. Zoo Sup.*, núm. 3 pp. 10-20 1989.
- Swing, W. N. y D. J. A. Cole, *The living gut. An introduction to microorganisms in nutrition. Context*, Dungannon, Ireland, 1999.
- Téllez G, G. Nava, A. Drake, A. M. Donoghue y B. M. Hargis, "Manipulación de la ecología intestinal para una mejor salud del intestino", en *Acontecer Avícola* University of Arkansas, USDA - ARS, Fayetteville, Arkansas USA, 2004, pp. 10-12.
- Tizard, I., *Inmunología veterinaria*. 4a. ed., Interamericana McGraw-Hill, Mexico, 1985, pp. 129-132.
- Thomke, S. y K. Elwinger, *Ann. Zootech.*, 1998, núm. 47, pp. 85-97.
- Uni, Z., A. Smirnou, y D. Sklkan, "Pre-and Postnatal Development of Goblet Cell in the Broiler Small Intestine, Effect of Delayed Acces to Feed", en *Poult. Sci.*, 2003, núm. 82(2) pp. 320-327.
- Van-Leeuwen, P., J. M. V. M. Mouwen, "Morphology of the Small Intestinal Mucosal Surface of Broilers in Relation to Age, Diet Formulation, Small Intestinal Microflora and Performance", en *Britist Poult Sci*, 2004, núm. 45(1) pp. 41-48.
- Xia, M.S., C. H., Hu, Z. R., Xu, "Effects of Copper-bearing Montmorillonite on Growth Performance, Enzyme Activities, and Intestinal Microflora and Morphology of Male Broilers", en *Poult. Sci.*, 2004, núm. 83(11), pp. 1868-1875.
- Xu, Z.R., Y. L. Ma, C. H. Hu, M. S. Xia, T. Guo, H.L. Jin, "Effects of Cu (II)-exchange Montmorillonite on Growth Performance, Intestinal Microflora Bacterial, Enzyme Activities and Morphology of Broilers", 2003, núm. 16(11) pp. 1673-12679.
- Yi, G. F., G. L. Alee, C. D. Knight, J. J. Dibner, "Impact of Glutamine and Oasis Hatching Supplement on Growth Performance, Small Intestinal Morphology, and Immune Response of Broilers Vaccinated and Challenged with *Eimeria maxima*", en *Poult. Sci*, 2005, núm. 84(2), pp. 283-293.
- Yoder C.A., L.A., Miller, K.S., Bynum, "Comparison of nicarbazin absorption in chickens, mallards, and Canada geese", en *Poultry Science*, 2005, núm. 84(9), pp. 1491-1494.

Sujeto y sociedad en el desarrollo de la lingüística, la semiótica y la teoría del discurso

JUAN CALDERA MONTES
GILBERTO FREGOSO PERALTA
BLANCA ESTELA PULIDO CASTRO

Prolegómeno

El campo de estudios de los fenómenos que conciernen a la comunicación es un ámbito paradisciplinar por cuanto se nutre de ciencias diversas —desde la cibernética y la informática hasta la psicología, la teoría de las ideologías y la sociología, pasando entre otras por la proxémica, la antropología, la lingüística, la semiótica y más recientemente el análisis del discurso— a efecto de explicar procesos y fenómenos comunicacionales; el estatus de los abordajes sobre comunicación alcanza apenas el nivel de Teoría (Martín Serrano, 1993).

Pero el asunto puede todavía ser más complicado al considerar que algunas de las disciplinas mencionadas cuyo sustento a esta parcela del conocimiento es imprescindible, se manejan desde perspectivas epistemológicas no sólo distintas sino antagónicas, a saber, funcionalismo, estructuralismo, empirismo, constructivismo, interaccionismo, fenomenología y marxismo por recordar algunas.

Más aún, los objetos de estudio se insertan en dimensiones y registros también diferentes: lo intrapersonal, lo interpersonal, lo grupal, lo institucional y desde luego lo social. Si algo faltara, cabe añadir la importancia conferida al abordaje de los *mass media*, que de suyo reclama una especialidad dentro del campo, dada la influencia creciente de televisión, radio, periódicos, revistas, cine, internet y má-

quinas con juegos virtuales. Hay, por cierto, quienes confunden el análisis de las industrias, mensajes, códigos, canales, contextos y audiencias mediáticas —cada uno casi un universo de estudio especializado— con el de todos los fenómenos y procesos atinentes a la comunicación, incluso la no mediada.

Decidimos pergeñar los renglones siguientes a manera de explicar(nos), hasta donde seamos capaces de inteligibilidad, algunos vínculos de continuidad y ruptura teórico-histórica entre la lingüística (referente de base casi siempre obligado), la semiología o semiótica, así como la teoría y análisis del discurso, con oportunidad de intervenir en el seminario “Métodos de investigación social” dentro de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias que se imparte en el Centro Universitario de Los Altos.

Entrar en materia

Remitámonos a la lingüística como a una ciencia que ha desarrollado uno de sus segmentos constitutivos a niveles de formalización sólo comparables con los de la matemática y la lógica simbólica, nos referimos a la fonología, propuesta como modelo digno de ser imitado por sus pares, los demás componentes de la propia lingüística, esto es, la morfología, la sintaxis y la semántica. Al confundir al todo con una de sus partes, se llega incluso a pensar que la lingüística (y no la fonología) ha logrado alcanzar el carácter de ciencia exacta por limitar al máximo su objeto de estudio y poder formalizarlo.

En el origen de tal actitud está el planteamiento de Saussure, consistente en subordinar la *significación* al *valor*, es decir, el habla al sistema de la lengua, lo que conduce a ignorar el papel del sujeto enunciador por cuanto la significación atañe al habla y el valor al sistema; de ello se deriva una teoría general de la lengua cuya virtud estriba en permitir la interpretación de las propiedades fonológicas, morfológicas y sintácticas de las lenguas diversas.

Así, la postura del lingüista helvético alentó la constitución de la fonología, la morfología y la sintaxis desde una óptica estructural, pero relegó la semántica al empirismo más crudo e ingenuo. Autores como Claudine Haroche, Paul Henry y Michel Pecheaux han problematizado el nexos entre la semántica y las otras ramas de la lingüística, demostrando que la liga entre las significaciones de un texto y

sus condiciones históricas de producción no se da en paralelo, como suele enfocarlo la sociolingüística, *sino como parte integrante de las mismas significaciones* (Pecheaux, 1975).

Pero, como se mencionó anteriormente, el plano de la significación no cupo en la lógica saussuriana dada su adscripción al habla, sin lugar dentro del sistema de la lengua; dicho de otro modo, la oposición lengua-habla jugó un papel relevante en la forja de la lingüística moderna pero a la vez puso de manifiesto el candor de Saussure, por cierto muy de la época, con respecto a los factores sociológicos involucrados con el lenguaje verbal, pues no pudo escapar a una visión individualista, intersubjetiva y situacional inmersa en la ilusión empirista que concibe al sujeto como origen prístino del sentido.

En tal orden de cosas, el valor, vinculado al principio de unidad de la lengua en tanto sistema, fundó el quehacer del lingüista sobre su objeto, haciendo recaer la prioridad de los estudios en la operación de cada lengua al interior de sí misma pero siempre en el contexto de una lingüística general que le sirve de marco. Sin embargo, la operación del principio de unidad de la lengua para desarrollar la fonología, la morfología y la sintaxis, implicó la intervención asimismo de criterios semánticos —no ya significaciones en tanto atañen al habla— sino valores semánticos de la propia lengua. He aquí una paradoja, pues para constituirse como ciencia la lingüística diferencia significación y valor, toma éste como lo sistematizable en la lengua y remite aquella al habla, para luego pretender fincar la semántica sobre el paradigma de la fonología y anular esa distinción con el fin de sistematizar las significaciones.

El ya clásico aserto del citado lingüista suizo según el cual la semiología era necesaria como una disciplina que auxiliara en el estudio sobre *la existencia de los signos en el seno de la vida social*, bajo la tutela paradójica de la lingüística en tanto modelo metodológico pero a la vez formando parte de la primera, llevó a postular una variedad de semiologías propias de toda significación no verbal. Ese talante directivo o guía por parte de la lingüística, suscitó entre sus cultivadores un optimismo desbordado y todavía prevaleciente, conduciéndoles a pensarla como una ciencia formalizada, exacta y rigurosa comparable sólo con la matemática y con la lógica, por lo que el mismísimo Roman Jakobson se vio obligado a externar: “...el egocentrismo de los lingüistas que tienden a excluir de la esfera semiótica

los signos organizados de manera distinta a los de la lengua, reduce de hecho la semiótica a un mero sinónimo de la lingüística” (Jakobson, 1975a).

Empero años después, como lo habremos de revisar más adelante, la semiótica abrió el análisis a vetas de significación variadas, amplias y complejas como son los mitos, las ideologías, los mensajes mediáticos, el arte y las relaciones socioculturales, sin demérito de su base lingüística.

Aportes y limitaciones de la lingüística estructural

Esta corriente concibió a la lengua como un sistema arbitrario de diferencias y oposiciones cuyos componentes adquieren sentido por los nexos que guardan con los demás dentro de la estructura; se entiende entonces que los significados *no son inherentes a cada elemento integrante del sistema*, sino resultado de las relaciones de éstos entre sí, proceso llamado de significación. El origen del planteamiento anterior es el propio Saussure, en su intento por ordenar la infinitud de actos de habla al seno de un lenguaje articulado por medio de establecer la diferencia entre la norma (lengua) y el acto individual de realización de tal norma: el habla.

Insistir en ello es porque desde entonces la lingüística se abocó a desarrollar el análisis *formal* de la lengua, de acuerdo con el principio de que éste entraña “...una disposición sistemática de partes articuladas en combinaciones variables, según ciertas reglas de estructura” (Benveniste, 1972), o lo que es lo mismo, cada parte (signo) tiene valor como elemento del sistema.

El sustrato de la lingüística estructural es el signo, que participa en dos planos, el vertical o paradigmático y el horizontal o sintagmático; el primero se refiere al ámbito de la selección mientras el segundo lo hace al de la combinación o cadena hablada. El estudio formal de la lengua describe los vínculos entre los signos en los planos mencionados por medio de un procedimiento ineluctablemente deductivo, dado que esa descripción no cubre los ilimitados actos lingüísticos sino sólo identifica sus unidades y conoce su estructura acorde con las reglas que la rigen.

Dicho interés ha privilegiado los estudios de carácter paradigmático en detrimento de la semántica, pues al considerar el lenguaje verbal como una mera síntesis lógica a modo de un objeto formal, estático y sin historia, cancelan el papel

del sujeto quien en el mejor de los casos aparece como *usuario* de la lengua, a más de escindir significado y significación.

Abordar los fenómenos de la significación implica detenerse en dos tipos de nexos: los de la sociedad con el lenguaje articulado, y los del sujeto con el propio lenguaje, análisis este último soslayado con frecuencia bajo el pseudo argumento de que la lengua es de suyo *una institución social* pero sin hacerse cargo, luego, de lo que ello entraña.

Fue a mediados de los sesenta del siglo xx cuando un lingüista sui generis, Émile Benveniste, admitió que el conocimiento de la realidad humana está determinado por la expresión, que el pensamiento se configura por la estructura de la lengua y ésta revela o evidencia a través de sus categorías su función mediadora. Los miembros de la especie entre sí y su relación con el mundo requieren de un elemento intermediario, el aparato simbólico que ha factualizado pensamiento y lenguaje. La capacidad de simbolizar se realiza dentro de una lengua peculiar propia de una formación social, razón por la cual lengua, pensamiento y sociedad son inseparables. Es por medio del lenguaje articulado que un sujeto cobra conciencia de su entorno, se adapta (de un modo u otro) a este medio y con ello se integra a una cultura (también de una manera u otra).

Asimismo, Benveniste reparó en un problema de honda preocupación desde los aportes señeros de Sigmund Freud en la segunda década del siglo pasado, nos referimos a la constitución social de sujetos. El autor gallo manifestó que: “Es en y por el lenguaje como el ser humano se constituye como sujeto; porque el solo lenguaje funda en realidad, en su realidad que es la del ser, el concepto de ego” (Benveniste, 1974).

Las afirmaciones inquietantes antes citadas acerca de la dimensión simbólica y sus implicaciones sobre los vínculos lengua-sociedad-cultura y lengua-sujeto no repercutieron hacia la semántica, debido al carácter formalista de las investigaciones lingüísticas y de esa influencia con respecto a la semiótica; muchos años debieron transcurrir para retomarlos y proceder a su incorporación en la teoría del discurso. Por cierto, hacia 1930, el lingüista soviético Valentin Voloshinov había propuesto que la palabra estaba tan determinada por quien la emite como por quien la recibe, ya que cada una explica al emisor con relación al receptor y viceversa, siempre desde la perspectiva de la sociedad a que se pertenece (Voloshinov, 1973).

El tránsito por la semiótica

Una definición de esta disciplina es la de ciencia de los signos, pero ya desde los estoicos se especulaba sobre su necesidad; correspondió a Agustín de Hipona en la propedéutica a su *Teología* —siglo iv de la era cristiana— sistematizar una teoría del funcionamiento de los signos y a John Locke —hacia finales del siglo xvii— emplear por vez primera la palabra *semiótica* aludiendo a una doctrina donde pudieran caber todos. Jakobson cita a Bolzano quien en los años treinta del siglo xix definió al signo como “...un objeto por cuya representación deseamos ver renovada en un ser pensante otra representación relacionada con la primera” (Jakobson, 1975b).

Desde la filosofía de raigambre fenomenológica, Edmund Husserl —en su distinción entre presentaciones adecuadas o directas, e inadecuadas o simbólicas— intentó hacia 1891 clarificar los signos atendiendo a categorías diversas con el propósito explícito de averiguar cómo la lengua, el sistema más conocido, aliena o limita la capacidad de pensar. Sin embargo será Charles Peirce, alguno de cuyos trabajos revisamos durante el seminario “Métodos de investigación social”, quien trate con más detalle la variedad enorme de fenómenos significativos, desde la manera de tocar la puerta o un grito espontáneo hasta la interpretación de una huella de pasos o una obra pictórica, musical, escultórica o arquitectónica, sin pasar por alto una meditación silenciosa, una charla entre amistades, un silogismo complejo, una ecuación algebraica, un ritual religioso, una fórmula geométrica o un acta de nacimiento (Peirce, 1986). La postura del inquieto pensador estadounidense adquirió un carácter eminentemente epistemológico dado que postulaba su semiótica como la teoría de las categorías del pensamiento científico, no obstante el sustrato empirista de su aproximación.

De manera casi simultánea, en Europa, Saussure daba por nacida su semiología como ciencia de los signos y adscribía dentro de ella a la lingüística. La diferencia entre uno y otro radica en que el primero no hizo formulaciones particulares con respecto a la lengua, mientras el segundo derivó toda su reflexión desde ella y su noción de signo es lingüística aunque extensible a otros órdenes. Empero, el concepto de valor está presente en ambos, pues comparten la idea de semiosis in-

finita,¹ esto es, que para describir un interpretante hayan de utilizarse otros signos, cada uno ocupando un lugar dentro del sistema y su valor dependiendo del vínculo con los demás. Otra coincidencia es la de pretender con sus planteamientos respectivos una disciplina general de los sistemas de signos.

En su célebre *Curso*, Saussure adjudicó a la semiología tener por objeto los signos más diversos: gestos, imágenes, sonidos, y el sinfín de expresiones de la significación social, sometidos al modelo del lenguaje verbal, pero, atención, la lingüística como una parte de la semiología. Así, la ciencia de la lengua continuó su desarrollo y la semiología se estancó ¡seis décadas! debido a la imprecisión de sus conceptos básicos (Saussure, 1978).

Fue hasta 1964, con la publicación del número cuatro de la revista *Communications* dedicada a la semiología, que ésta se abrió a la indagación de otros signos diferentes a los lingüísticos. Allí, Roland Barthes señalaba que el proyecto de Saussure no habría de cumplirse mediante una supuesta subordinación teórica de la lingüística a la semiología, pues los demás sistemas de signos adquieren el rango de sistemas al transitar el relevo de la lengua, que lo mismo discrimina sus significantes que nombra sus significados. Tal postura sería sostén de la escuela gala dedicada al estudio de los fenómenos y procesos semiológicos durante por lo menos una década. Al operar con sustancias no lingüísticas, la semiología siempre tendría que recurrir al lenguaje verbal, sea como modelo o como significado.

Para este joven Barthes de los sesenta del siglo xx, es menester invertir la propuesta saussureana y considerar que la lingüística no es un segmento, así sea privilegiado, de la semiología, más bien toca a ésta ser una parte de aquélla: esa porción cuyo objeto serían poco más tarde las unidades significantes “grandes” del discurso. Correspondería a la lingüística establecer las normas generales, válidas para los demás sistemas de signos, y de esta manera las pesquisas semiológicas durante diez años descansaron en este enfoque: el propio Barthes con los estudios sobre la moda y la cultura de masas, Christian Metz con los de cine, Claude

1. La semiosis infinita es posible, dice Peirce, porque: “Un signo o representamen es algo que representa algo para alguien en algún aspecto; crea en la mente de esa persona un signo equivalente o tal vez más desarrollado. A este signo creado se le llama interpretante del primer signo. El signo está en lugar de algo, su objeto. Representa al objeto no en todos los significados posibles, sino con referencia al tipo de idea que en algunos casos he llamado terreno de la representación”.

Bremond y Tzvetan Todorov con los relatos, Violet Morin y Eliseo Verón con la prensa.

El aspecto siguiente es clave para la exposición, trataremos de ser lo menos obtusos si ello nos es posible y todavía hay alguien intentando entender lo aquí escrito. La significación en los sistemas de signos citados tres, cuatro y cinco renglones arriba, y en todos los demás, está determinada por la lingüística, pero como dicha ciencia posee una rama específica cuyo objeto es la propia significación —nada menos que la semántica— corresponde acudir a ella para hurgar en este campo del sentido. Pero he aquí que la semántica, en sus versiones más influyentes, generativa o estructural, ha tenido aires de inmanencia y de autonomía no obstante sus unidades mínimas: semas, *semantic markers*, *distinguishers* o rasgos significativos de contexto sean productos de la mera intuición.

Atribuible a Saussure o a quienes publicaron luego de su muerte el *Curso*, el célebre enunciado según el cual “La lingüística tiene por único y verdadero objeto a la lengua considerada en sí misma y por sí misma” (Saussure, 1978), ha sido el parapeto de quienes niegan los elementos externos que intervienen en la lengua y le dan contexto: los hechos sociales, políticos, económicos, culturales... la vida misma.

Ninguna de las dos tradiciones semánticas mencionadas —estructural o generativa— han asumido al *sujeto* como centro del problema atinente a la significación. La primera lo ignora a favor de la *estructura* y la segunda —herencia del lingüista contemporáneo Noam Chomsky— lo reduce a un simple modelo de *competencia*. En el primer caso todo se restringe a describir el funcionamiento del lenguaje articulado por cuanto instrumento de significación, al margen de sociedad y sujeto. En el segundo, limitarse a la competencia implica acentuar el papel del individuo enunciativo, pero a nivel del modelo formal de producción, muy lejos de sus condicionantes económicos, psicológicos y socioculturales. Ambas versiones hacen caso omiso de la historicidad humana. La famosa semántica estructural concibió la significación a manera de producto y no de proceso, como algo que sucede al interior del signo entre su significante (sensible) y su significado (inteligible), y no a modo de un fluir heraclítico continuo y cambiante obediente a determinaciones múltiples. Ello ha implicado reducir el lenguaje verbal a un formalismo lingüístico y no verlo como es: una práctica significativa, por ende social.

Una década más tarde, Barthes junto con sus epígonos y seguidores descubrieron las limitaciones para integrar una ciencia semiológica regida por el esquema semántico de la connotación —vocablo al que también denominaron *ideología*²— reconociendo sí que la lingüística había aportado el marco operatorio de la propia semiología pero sin la capacidad de responder a la explicación de fenómenos y procesos más complejos. De allí tener que recurrir a otras disciplinas complementarias como la sociología; la psicología social; la economía política; la etnología; las teorías sobre la escritura, las formaciones sociales, del texto, de la ideología; el psicoanálisis en tanto teoría de la constitución de sujetos; la politología. En resumen, se percataron del riesgo de imponer el método lingüístico al estudio de otros ámbitos de la significación, y reducir la actividad semiológica a un puro acto de denominación.

Todorov, quien fue homenajeado hace tres años por la Universidad de Guadalajara durante un encuentro de semiótica, planteó una versión del problema a mediados de los setenta del siglo pasado:

Toda semiología construida con base en el lenguaje verbal debe renunciar al estudio del problema de la significación no lingüística; sólo puede ocuparse de la significación lingüística, por la cual reemplazará subrepticamente su verdadero objeto. Las trabas con las que tropieza la semiología no existen en el nivel de su objeto (que sin duda es real), sino en el nivel del discurso, que vicia con lo verbal los resultados de sus investigaciones (Todorov, 1976). Planteamiento sugerente pero sin viso alguno de solución.

El aporte de Lévi-Strauss

El trabajo de este autor merece encabezado aparte. Aplicó el modelo lingüístico al estudio de otras disciplinas, como es el caso de la antropología, y con ello logró un hallazgo central para una concepción no idealista o subjetivista en torno al su-

2. En este contexto la ideología no es un tipo particular de discurso, es una dimensión que cruza el entramado social y se le puede entender como una gramática de producción de los discursos, cuyas reglas permiten conocer los nexos que ellos establecen con sus condiciones sociales de producción, específicamente con las que remiten al funcionamiento de base de la sociedad. Así, un objeto, dependiendo del punto de vista con que se le observe o terreno en que se apoye la observación, es susceptible de interpretaciones diversas.

jeto, aun cuando lo hizo desde una posición de corte estructural. En su conocido texto de 1949, *Estructuras elementales del parentesco*, definió los procedimientos básicos de su análisis: a) la estructura o lógica interna de un objeto es el sustrato de su apariencia; b) la investigación teórica, aunada a la experiencia inmediata, permite el acceso a las estructuras básicas que permiten explicarlo; c) el método de investigación parte de la lingüística estructural (Lévy-Strauss, 1967). La pesquisa citada considera a las estructuras de parentesco a manera de sistemas simbólicos donde la disposición de cada elemento produce significación, desarrolla la idea de que la cultura está constituida por un conjunto de tales sistemas como son el lenguaje articulado, las relaciones económicas, los lazos parentales, el arte, la ciencia, la religión, los mitos. Dentro de los vínculos de parentesco no cuenta la denominación (madre, hermano, tía, primo...) sino el tipo de nexo entre los sujetos dentro de un sistema tipificado por oposiciones y diferencias. Así llega a un descubrimiento capital: los símbolos y actores sociales no poseen un significado intrínseco, apriorístico e inmutable pues no son independientes con relación al contexto; tal determinación representó un giro copernicano, junto con el de Freud, para teorizar la constitución social de los sujetos; los seres humanos no somos entes trascendentales ni homogéneos ni tenemos control absoluto sobre nosotros mismos al margen de los sistemas de que formamos parte, muy por el contrario, interactuamos con ellos, nos forjamos dentro de ellos. Demostró que los seres humanos estamos constituidos por el símbolo dentro de una variedad de contradicciones mutuamente condicionantes.

Una de las fuentes del pensamiento subjetivista al seno de las ciencias del lenguaje nos la heredó, otra vez, el viejo Saussure, al dejar abierta la posibilidad de separación entre el significante y el significado, lo que induce a pensar a éste como anterior a su realización en el primero. Asimismo, la oposición lengua-habla permitió —ya lo dije antes pero conviene insistir— pensar en el sujeto como origen prístino del sentido: alguien presumiblemente libre con respecto a las relaciones sociales. La facturación del concepto de *lengua* (norma) permitió la génesis de la lingüística en tanto disciplina, en cambio el de *habla*, un concepto “no científico” y con carga ideológica marcada, se presentó como un obstáculo a su avance al concebir al sujeto como origen de la significación.

El monolitismo presunto de la lingüística no reparó en el conjunto de disciplinas que la sustentan: la fonología, la morfología, la sintaxis y la semántica, con

grados de desarrollo desiguales donde la semántica ha sido la menos independiente y si se quiere la más atrasada...pero no la de importancia menor, pues representa el punto de intersección entre las contradicciones del sujeto y la sociedad. Como segmento de la lingüística, la semántica ha participado de una presunta lógica universal y ahistórica que durante mucho tiempo le impidió percatarse de su problema principal, a saber, la contradicción entre la norma impuesta por el sistema y la libertad del hablante concreto en un lugar y tiempo precisos. Continuar en una línea formalista o en una empirista —ambas todavía predominantes— equivalía a dejar fuera el abordaje de los procesos ideológicos e inconscientes, hoy por cierto claramente olvidados.

En los ochenta del siglo xx era necesario un cambio de problemática: ingresar al campo de la teoría y del análisis discursivo, objeto de dos lecturas realizadas durante el seminario “Métodos de investigación social” con relación a este tema.

Aproximación a la teoría del discurso.

Los lingüistas puros —Zellig Harris entre ellos— definieron el discurso como todo enunciado superior a la frase, acorde con las reglas sintagmáticas atinentes al encadenamiento de signos, muy en la línea formalizante criticada desde el principio del texto presente. Los ya citados Roman Jakobson y Émile Benveniste se percataron de las limitaciones contenidas en tal definición y ubicaron el discurso dentro de un modelo de comunicación para entenderlo como toda forma de actividad lingüística considerada en una situación y en un contexto comunicativos, donde un emisor (sujeto de enunciación) organiza su lenguaje (mensaje) en función de un destinatario (receptor).

Sin embargo, en ambos casos se puso de manifiesto una concepción intersubjetiva de la comunicación humana, en la que subsiste la idea de un sujeto fuente u origen prístino del sentido, como evidencia de una libertad presunta *fuera del sistema de la lengua*. Tampoco lograron ir más allá del análisis formal al interior del discurso, en la búsqueda de las huellas correspondientes a la situación de comunicación vía el uso de pronombres, adjetivos, deícticos, anafóricos, efectos de sentido, catáforas.

El descubrimiento de Austin consistente en encontrar bajo las expresiones cotidianas de la actividad lingüística ciertas formas institucionalizadas que las determinan, permitió transitar de una concepción meramente comunicativa a otra más sociológica referida al discurso, habiéndolo definido Julieta Herder en términos de "...una práctica social institucionalizada que remite no sólo a situaciones y roles intersubjetivos en el acto de comunicación, sino también y sobre todo a lugares objetivos en la trama de las relaciones sociales" (Herder, 1998), y de manera correlativa, Régine Robin como "...toda práctica enunciativa considerada en función de las condiciones sociales en que se produce, que son fundamentalmente condiciones institucionales, ideológico-culturales e histórico-coyunturales [...] ya que el discurso sólo existe en función de sus condiciones de producción y de las coacciones que pesan sobre él" (Robin, 1994).

Concebido como una práctica social, el discurso implica tres aspectos principales: 1) su inserción dentro de un proceso de producción de significados, con una posición definida dentro del mismo y con referencia al mismo; 2) su remisión tácita o explícita a una premisa cultural que le precede, vinculada a un sistema de representaciones y de valores predominantes o subalternos de una sociedad; 3) su manifestación como una práctica socialmente ritualizada, además regulada por ciertos aparatos en un momento preciso.

Dentro de este ámbito explicativo surgido de la escuela francesa de análisis del discurso, se llama texto a la manifestación concreta del discurso, sea un texto oral o escrito, extenso o breve, con un principio y un final, que ya no se presenta como proceso sino como producto de la actividad lingüística, y cuyas funciones principales son informar (reducir la incertidumbre del interlocutor con relación a un tema); expresar (manifestación del punto de vista explícito o tácito, intencional o inintencional del enunciador en su propio texto); argumentar (como acto implícito o explícito de intervención disuasiva o persuasiva hacia el interlocutor), funciones que no se dan por separado sino entreveradas, pero con predominancia de alguna (Portine, 1983).

La teoría del discurso no ignora el propósito comunicativo del quehacer lingüístico, muy por el contrario lo vuelve parte de una concepción no subjetiva de la constitución del sujeto en su papel de enunciador, es decir, lo rescata del formalismo al considerar la dimensión extra textual del discurso: el poder, la organización social y económica, la historia, la coyuntura, los aspectos ideológico-culturales.

Asimismo permite explicar la relación texto/extra-texto más allá de una covariación mecánica entre los universos social y discursivo, al postular lo indiscociable de ambos; en resumen, los factores extra textuales se inscriben en el texto a la vez que condicionan su construcción lexical, en alguna medida sintáctica y claramente semántica, donde los signos pueden cambiar de sentido según la situación y posición de quienes —en el marco de una sociedad— los enuncian.

Y aquí retorna el problema con la semántica, sobre todo la contenida en los tratados de lingüística, en los que se la considera al mismo nivel de la fonología, la morfología y la sintaxis, sin reparar que en realidad —como lo ha observado la tradición francesa en materia de estudios discursivos— constituye un punto de intersección de la lingüística con las ciencias sociales. La diferencia de la semántica con respecto a las otras ramas del quehacer lingüístico —en particular la fonología— es que el nexo que une las significaciones de un texto a sus condiciones extra textuales (histórico-sociales) no es secundario sino *constitutivo de esas mismas significaciones*. Por lo demás, toda formación discursiva (entendida como lo que puede y debe ser dicho a partir de una posición dentro de una coyuntura histórica) se genera en condiciones de producción particulares, una semántica susceptible de explicar una formación discursiva y las condiciones de tránsito entre una y otra, no se limita a la representación léxica sino que además debe incluir el conjunto de procesos que determinan o influyen la selección de los signos en una secuencia discursiva.

El dominio de la semántica supeditado a la lingüística ha pretendido descansar en una lógica universal y ahistórica, la escuela francesa de teoría y análisis del discurso propone en cambio una semántica nutrida históricamente por las relaciones ideológicas propias de una sociedad en un cierto momento. En el fondo del debate sobre la semántica, que actualiza la teoría del discurso, está el planteamiento de Frege, según el cual "el objeto real que alimenta al pensamiento existe sea o no conocido o pensado por el sujeto" (Pereira, 2001).

El estudio de los procesos de enunciación en la lingüística, abordado desde el análisis del discurso, introdujo modificaciones importantes, dado que el léxico ya no puede ser considerado como un grupo de unidades o como un listado de morfemas sin nexo con la sintaxis, sino como un conjunto estructurado de elementos articulados sobre la sintaxis, y ésta, ya no más el dominio aparentemente neutro de reglas formales, sino el modo de organización de las huellas enunciativas en cada

lengua; dicho con otras palabras, las construcciones sintácticas tienen también una significación.

La teoría del discurso reconoce que toda expresión significativa se manifiesta a través de una materia y se genera, circula y es consumida dentro de un ambiente social, por lo que no es posible escindirse de los mecanismos con que opera la sociedad. En tal contexto son decisivas las visiones del mundo y las relaciones de poder, ingredientes imprescindibles para el estudio de toda expresión significativa a la que podemos llamar *discurso*.

Los órdenes de lo ideológico y del poder no se circunscriben a un ámbito específico de la sociedad ni a un tipo particular de materia significativa, pues ambos atraviesan de lleno a las formaciones sociales. Conviene no confundir discurso con habla. El habla es la simple manifestación lingüística de una intención, la de comunicar, que supuestamente es decisión subjetiva del hablante; en cambio, el discurso cabe en el mundo de los actos ordenados y se despliega fuera de la intención meramente subjetiva; además se caracteriza por tener una normatividad y un estatuto institucional que lo hacen susceptible de un análisis teórico. Todo discurso, incluidos los de materia lingüística, están diversamente determinados; por ello, no procede estudiar un texto oral o escrito con la idea, simplista, de ser una serie de enunciados que remiten al sistema de la lengua, dado que cualquier texto es un lugar de manifestación de las variadas determinaciones sociales y por ende no un objeto homogéneo, al contrario, plural y cruce de una multiplicidad de sistemas diferentes y heterogéneos. El texto, como manifestación concreta de un discurso, no es lineal, su lectura lineal es una entre varias posibles, según Verón "...es evidente que todo método de análisis del discurso que proceda a una descomposición de los textos en unidades mínimas de naturaleza canónica, para agruparlos en clases de equivalencias, es una negación de la naturaleza material del significado y trata al discurso como una banda continua unidimensional" (Verón, 1978).

Todo discurso, también, mantiene un vínculo con un esquema discursivo previo, extensible fuera del discurso singular y capaz, como esquema simbólico, de orientar su producción, circulación y consumo a más de regular el talante obligatorio que va del mundo de la acción simbólica al de otras acciones concretas. Los discursos descansan en un esquema subyacente y se realizan en las instituciones de la acción simbólica, que lo mismo tienen por condición y condicionan una cultura.

Bibliografía

- Benveniste, Émile, *Problemas de lingüística general*, vol. I, México, Siglo XXI, 1972.
 —, *Problemas de lingüística general*, vol. II, México, Siglo XXI, 1974.
 Herder, Julieta, "Análisis del discurso", en Jesús Galindo Cáceres (compilador), *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*, México, Conaculta/Addison-Wesley/Longman, 1998.
 Jakobson, Roman, *Ensayos sobre lingüística general*, Barcelona, Seix Barral, 1975-I.
 —, "Ojeada al desarrollo de la semiótica", en revista *Plural*, núm. 48, septiembre, 1975-II.
 Lévi-Strauss, Claude, *Las estructuras elementales del parentesco*, Buenos Aires, Paidós, 1967.
 Martín Serrano, Manuel, *La producción social de la comunicación*, Madrid, Alianza Universidad, 1993.
 Pecheaux, Michel, *Hacia el análisis automático del discurso*, Madrid, Gredos, 1975.
 Pereira, Francisco, "Proposiciones; nombres de lo verdadero y de lo falso. Análisis del texto *Sobre sentido y referencia*, de Gottlob Frege", 2001, consultado en: www.fortunecity.com/campus/anlaby/155/frege.html.
 Pierce, Charles, *La ciencia de la semiótica*, Buenos Aires, Nueva Visión, 1986.
 Portine, Henri, *L'argumentation écrite*, París, Hachette/Larousse, 1983.
 Robin, Régine, "Para una sociopoética del imaginario social", en Françoise Perous (compilador), *Historia y literatura*. México, Instituto Mora, 1994.
 Saussure, Ferdinand, *Curso de lingüística general*, México, Siglo XXI, 1978.
 Todorov, Tzvetan, *Diccionario Enciclopédico de las ciencias del lenguaje*, Buenos Aires, Siglo XXI, 1976.
 Verón, Eliseo, *La semiosis social*, Buenos Aires, Gedisa, 1988.
 Voloshinov, Valentín, *El signo ideológico y la filosofía del lenguaje*, Buenos Aires, Nueva Visión, 1973.

Crisis e informalidad: el pequeño comercio del calzado en la colonia El Coecillo de León, Guanajuato

MA. AUXILIO PIÑÓN¹

Introducción

Algunos autores coinciden en señalar que es en épocas de crisis cuando se presenta la proliferación de las actividades de pequeña escala dado que la caída del salario real y la contracción de la actividad económica induce a grupos domésticos a sumarse a los contingentes de pequeños comerciantes que instalan nuevos establecimientos (Arias y Durand, 1985; Cortés y Benites, 1995; Rosas, 1995). Pero cuál es la verdadera lógica que está detrás de la expansión comercial en una zona determinada; qué tanto se le puede atribuir a las crisis económicas. Considero que existen otros factores que influyen para que esta actividad adquiera las dimensiones actuales. Para eso, este trabajo pretende explorar cuál es la lógica que presenta la actividad comercial en una colonia popular como lo es El Coecillo en la ciudad de León, Guanajuato, y qué la llevó a convertirse en la zona con un auge comercial tan sorprendente que incluso ha rebasado las fronteras del país.

1. Profesora e investigadora de la Universidad de Guadalajara. DESU-Universidad de Guadalajara

La colonia El Coecillo

La colonia El Coecillo es uno de los barrios más antiguos cuyo origen data del establecimiento mismo de la ciudad de León. Sus habitantes son primordialmente de clase baja. Esta colonia se localiza en la parte centro de la ciudad, colinda al norte con las colonias San Agustín, Ayala y la Carmona; al sur, con las colonias Los Gavilanes y La Española; al este, con La Brisa y el Barrio de Santiago y, al oeste, con las colonias La Candelaria y Kilian, todas consideradas como populares.

Los orígenes de la actividad comercial

La especialización de El Coecillo como una colonia “típicamente zapatera”, en la que predomina tanto la actividad industrial de pequeña escala como la comercialización de calzado, fue propiciada por el traslado de la central de autobuses al lugar, en 1968.² Dicho suceso, estimuló el surgimiento paulatino de talleres familiares o “picas”,³ que se sumaron a los ya existentes. Esto fue posible, gracias a que los pequeños productores aprovecharon la cercanía de la central para comercializar directamente sus productos pues con ello se evitaban el traslado hasta el área comercial de León, antes ubicada en el mercado La Soledad, en el centro de la ciudad, lugar donde se llevaba a cabo el comercio de calzado local. No sólo eso, con esta medida los “piqueros” se evitaban además la intermediación. Los intermediarios foráneos por su parte, vieron en esto una oportunidad de evitarse gastos de transporte, almacenamiento y hospedaje que les generaba el traslado a dicho lugar, por lo que comenzaron a comprar el zapato a estos productores directos. Cabe

2. Antes de la especialización de la colonia como productora y distribuidora del calzado, sus habitantes se dedicaban a la fabricación de utensilios —cuchillos principalmente— aunque no se sabe cuándo dejan esta actividad para dedicarse a la primera (Piñón, 1991).
3. El término “pica” se aplica a los talleres pequeños y talleres familiares, es un concepto que se maneja a nivel local y eso se debe a que cuando se inicia un taller, existe la incertidumbre sobre el resultado, por eso se dice: “a ver si pica” (a ver si “pega”, si da resultado). Otra versión es que los talleres pequeños levantan del suelo la piel y todo el material sobrante que todavía puede ser utilizado; se puede decir que “pican” de un lugar a otro (Calleja, 1991 citado en Piñón, 1998: 33).

señalar que antes de este suceso ya existía la actividad zapatera en la localidad pero aún no se encontraba tan extendida.

Fue a inicios de los años ochenta cuando se dio el repunte comercial en la zona colindante con la central de autobuses. Esto obedeció quizás al hecho de que es para 1982 que se registra una de las crisis económicas más severas, lo cual trajo consigo la caída del salario real y por tanto, una reducción del gasto familiar. Es posible que frente a esto, amplios sectores de la población cambiaran los sistemas formales de comercialización (zapaterías, boutiques, tiendas departamentales) que tradicionalmente utilizaba, por sistemas informales (tianguis, mercaditos, compra a domicilio) de comercialización. Lo anterior provocó una fuerte demanda de productos básicos que se ofrecen en este tipo de negocios y que dadas las condiciones económicas imperantes y la protección del mercado nacional no se podían importar.

Además en esta época no sólo el pequeño comercio experimenta un crecimiento asombroso sino también el comercio de calzado leonés en general, que registró para esos años un vertiginoso incremento del 53%, lo cual lo ubicó como el más importante generador de riqueza de la entidad.

Una explicación a esto tiene que ver quizás, con el hecho de que esta ciudad industrial contaba con una infraestructura establecida tiempo atrás y con una mano de obra calificada, esto es, con los recursos necesarios para enfrentar de manera eficiente la excesiva demanda de este bien.

Por su parte, la existencia de diversos talleres familiares o “picas” ubicados en la colonia El Coecillo abastecían la fuerte demanda de calzado leonés. Respecto a esto tenemos autores como Arias quien señala que lo que destaca a estas unidades productivas en pequeño es el hecho de contar con una gran flexibilidad para adaptarse con mayor rapidez a los cambios que sufre el mercado. Los niveles en que se presenta esta adaptación en periodos de crisis económica son en la mano de obra, en el tamaño del local, en las acciones del mercado, en la materia prima y en la maquinaria (Arias y Durand, 1985).

Esta situación de auge comercial que presentó la colonia (y que continúa) propició que intermediarios foráneos —que antes venían a comprar calzado— se quedaran en León a probar suerte en este rubro, convirtiéndose en comerciantes directos. También se incorporaron vecinos de El Coecillo, incluso gente dedicada

a actividades ajenas a la del calzado, como los “abarroteros” que aprovecharon su experiencia en las ventas para introducirse en la comercialización del calzado.

Lo anterior provocó una demanda cada vez mayor de establecimientos comerciales, lo que generó una redefinición de los espacios. Esto es, la actividad comercial fue transformando los espacios dedicados a la vivienda en locales comerciales, bodegas, hoteles, restaurantes y estacionamientos. Asimismo, las calles y aceras —patrimonio de la comunidad—, se convirtieron en espacios utilizados para la venta.

La presión sobre el espacio urbano provocó el encarecimiento de los inmuebles. Ante esta situación, varios propietarios optaron por la venta de sus viviendas obteniendo a cambio fabulosas ganancias que excedían en mucho el valor de éstas.⁴ Otros, en cambio, arraigados al lugar, no vendieron sus casas pero optaron por ofrecer un espacio en renta. Esta recomposición del suelo urbano ocasionó además un desplazamiento de la población y el encarecimiento de los servicios (agua, luz, predial) para los pocos habitantes del lugar que se resisten a abandonar sus viviendas.

En la actualidad, existe más de una veintena de mercados los cuales albergan en su interior a un sinnúmero de establecimientos comerciales. Destacan por su antigüedad y tradición los mercados CTM y San Crispín, construidos ambos en los años sesenta.

Los sistemas de comercialización

A pesar del auge comercial que experimenta la colonia El Coecillo podemos decir que la mayoría de los establecimientos comerciales, dedicados a la venta de calzado, son informales. Se definen de esta manera en función de una serie de indicadores tales como: los bajos niveles de capacitación de los trabajadores, el equipamiento de los negocios, las prácticas tradicionales y especulativas (acaparamiento e intermediación), entre otros.⁵

4. Según comerciantes del lugar, no importaba que se tratara de una vecindad deteriorada ubicada en una colonia popular, éstas subieron de un cien a un trescientos por ciento su valor.

5. Véase la definición de “informal” del INEGI, 1990, y de Padilla y Niembro, 1990.

Respecto a lo anterior, tenemos que este tipo de establecimientos cuenta con una estructura limitada que se reduce a un pequeño espacio, el calzado se exhibe sobre tarimas de madera, pequeñas vitrinas o se sujeta con ganchos en estructuras de alambre. Los locales están ubicados uno tras otro y los espacios para transitar son reducidos, lo que imposibilita un tránsito fluido. Muchos otros se encuentran ubicados de manera arbitraria en cocheras de casas-habitación, en pequeños cuartos de vecindades y sobre las banquetas. El calzado que venden es de tipo económico destinado al consumo de la clase media-baja y de la clase trabajadora.

Los negocios son atendidos por el propietario o algún trabajador que en muchas ocasiones es familiar del dueño. Éste cumple varias funciones como: atender a los clientes, realizar los cobros, asear el lugar, recibir la mercancía, entre otras. La mayoría de los locatarios no cuentan con una preparación para desarrollar de manera eficiente la actividad sino que esta se reduce a la experiencia adquirida día a día.⁶ Asimismo, en este tipo de negocios se ofrece la oportunidad de obtener elevadas ganancias debido a que evitan diversos gastos de operación (pago de salarios, impuestos, publicidad, y otros).

Generalmente la constitución de estos establecimientos es familiar, donde la red de establecimientos familiares se ha ido extendiendo y donde podemos encontrar que los miembros de una misma familia dirigen cada uno de ellos un negocio. La creación de esta red de negocios tiene como finalidad instituir estrategias comerciales que permitan una mayor flexibilidad para operar. Esto es, los negocios se instalan en diferentes puntos dentro de la misma área comercial con el objeto de abarcar un mercado mayor; las compras se realizan en común para obtener descuentos en los precios; se apoyan económicamente, intercambian información y clientes.

6. Es común que las personas que se inician en la venta de calzado sin ninguna experiencia previa, no cuenten con la información necesaria para saber cómo se mueve el mercado; es decir, cuál es la preferencia de los consumidores, cómo fijar los precios del calzado, cómo enfrentar a la competencia, cómo anticiparse a la demanda, cuál es la tendencia de la moda, entre otros. De hecho, este conocimiento se va adquiriendo de manera paulatina a través de la experiencia. Esto es, se estudia a un cliente observando aspectos tales como la frecuencia con la que acude al negocio, la constancia en los pedidos, la forma en que realiza sus pagos (contado o crédito) etc. De este modo, el aprendizaje se obtiene de manera individual y, además, no se comparte con nadie y es guardado celosamente. (Piñón, 1998: 95).

Para incrementar sus ventas, los propietarios de los negocios contratan los servicios temporales de niños, jóvenes, mujeres y ancianos que por una cuota mínima (obtenida sólo si se concreta la venta) están dispuestos a vender el calzado. Este tipo de trabajadores informales recorren las calles más transitadas y/o se colocan afuera de los mercados y negocios. Su tarea consiste en captar un mayor número de clientes y de llevarlos al local comercial donde el propietario u encargado concretará la venta.

A este complejo espacio comercial, que en la actualidad rebasa el área original—El Coecillo—y que se ha ido extendiendo a otras colonias confluyen diversos agentes comerciales, entre los cuales destaca el intermediario foráneo cuya función es primordial para el desarrollo de esta actividad comercial.

El papel del intermediario foráneo

El hecho de que la actividad comercial localizada en la colonia El Coecillo tenga tanto éxito se debe, entre otros factores, al papel que ha jugado el intermediario foráneo, quien se ha encargado de difundir los productos en los rincones más apartados del país; de reducir con ello las distancias de un lugar a otro, a través de múltiples vínculos comerciales; de crear una serie de redes a través de las cuales redistribuye el calzado; de proporcionar el capital que el sector productivo requiere para poder reiniciar la producción, entre otros.

En este espacio comercial de la colonia El Coecillo convergen dos tipos de intermediarios foráneos: el mayorista y el minorista. El intermediario mayorista proviene de grandes ciudades como la ciudad de México, Monterrey y Guadalajara y también de ciudades medias como Michoacán, Aguascalientes, San Luis Potosí, entre otras. El medio de transporte más utilizado por ellos son las camionetas tipo camper y en menor proporción el autobús, pues manejan grandes volúmenes de calzado. Se abastecen de los locales comerciales localizados en la colonia o directamente de las fábricas ubicadas fuera del lugar. El tipo de calzado que adquieren es de hombre, de mujer y de niño, de tipo económico y semi-fino, el cual lo distribuyen en zapaterías establecidas o con tianguistas. Al adquirir grandes volúmenes pueden exigir descuentos en la compra. La frecuencia con la que viajan a la ciudad de León es de 15 a 22 días.

También encontramos aquellos intermediarios mayoristas provenientes de los Estados Unidos y cuyo medio de transporte es el tráiler, en el cual trasladan el calzado. Compran grandes volúmenes con lo que logran llenar los tráiler. El calzado lo compran en bodegas grandes localizadas en la colonia así como en las distribuidoras de las empresas leonesas y de San Francisco del Rincón. Adquieren zapato deportivo para dama y caballero, que sean similares a los que fabrican marcas de prestigio como Rebook y Nike, pues esto les garantiza la venta al otro lado del país donde este tipo de productos son muy demandados. La frecuencia con la que acuden a León a realizar sus compras es mensual. Estos intermediarios incrementan el precio del producto hasta en 80 y 100% pero cuando el zapato es casi idéntico al original llegan a venderlo más caro. El zapato lo distribuyen en pequeñas zapaterías norteamericanas.

Por otro lado están los pequeños intermediarios foráneos o minoristas. Proviene de diversos pueblos o rancherías de Guanajuato, Zacatecas, San Luis Potosí, Querétaro, Jalisco, Chihuahua, Sinaloa, Coahuila, Chiapas, etc. El medio de transporte más utilizado por este tipo de intermediario es el autobús, no cuentan con vehículo propio. Adquieren pequeñas o medianas cantidades de calzado (de 3 a 6 docenas), dependiendo de capital. Compran calzado de tipo económico o llamado “de batalla”, el cual adquieren en los diversos establecimientos localizados en el área. La mayoría de estos intermediarios venden el calzado en sus domicilios y utilizan el sistema de venta a plazos. Otros, salen a venderlo en las cercanías de su lugar de origen. La frecuencia con la que viajan a León para abastecerse es de 15 a 30 días.

Además, están aquellos minoristas que llegan a la zona en autobuses tipo “turns”⁷ y que son rentados por ellos mismos en su ciudad de origen. Los autobuses se instalan a lo largo de las calles principales de la colonia El Coecillo. Esto les permite a los intermediarios abastecerse de calzado de los establecimientos comerciales que se encuentran en el lugar de manera rápida y de ir llevando el calzado al autobús. Además, encontramos que estos intermediarios minoristas

7. Fue a inicios de los años ochenta que este tipo de viajes comenzó a extenderse. Incluso, las agencias se vieron obligadas a incrementar el número de unidades debido a la excesiva demanda de este servicio. Los viajes se anuncian en el periódico local de la ciudad de origen de los intermediarios foráneos y se programan salidas a la ciudad de León todo el año.

después de hacer escala en la ciudad de León dirigen su recorrido hasta la ciudad de Moroleón a comprar ropa.⁸ Este hecho tiene su propia lógica. Por un lado, ambas ciudades están localizadas en el estado de Guanajuato y las dos desarrollan actividades industriales enfocadas a la producción de artículos básicos (calzado y ropa), enfocada al mercado nacional. Por el otro, cuentan con una estructura industrial en la que predominan las unidades pequeñas que produce este tipo de bienes a precios muy bajos.⁹

De esta manera se conforma un sistema de comunicación y transporte que une a estos dos centros industriales con las regiones más alejadas del país vinculadas por el comercio local.

Conclusiones

Podemos afirmar que el papel de los intermediarios foráneos en el crecimiento del comercio leonés tuvo un papel decisivo pues es él quien se encarga de redistribuir sus productos a amplios sectores de la población —generalmente de escasos recursos— que los demanda y no sólo esto, sino que a través de su actividad va uniendo una serie de ciudades y pueblos, incluso países, a dicha dinámica comercial. Asimismo, hubo otros factores que se conjugaron para que la actividad comercial que se desarrolla en la colonia El Coecillo continúe proliferando incluso más allá del área inicial; a saber, la existencia de un amplio sector de la población de bajos recursos que demanda el tipo de bienes que se producen en esta localidad; el hecho de que la estructura industrial de León esté compuesta en

8. El primer punto de destino elegido por los intermediarios foráneos fue la ciudad de León, no obstante, dado que el viaje de la ciudad de origen a esta ciudad era largo y el costo del servicio alto, se trataron de aprovechar al máximo las oportunidades que brinda la región. Fue así como estos intermediarios optaron por extender el viaje a la ciudad de Moroleón, cuya actividad principal es la confección de ropa. De esta manera, los intermediarios se abastecen de los productos que les ofrecen ambas ciudades.

9. La estructura industrial de León presenta el siguiente esquema: 51.1% corresponde a industrias pequeñas; 38% a medianas y sólo 10% constituyen grandes empresas (Piñón, 1998). Por su parte, Moroleón contaba con alrededor de 1,200 talleres dentro de la industria textil, muchos de los cuales se dedican al giro de la confección de playeras, vestidos de niña y mujer, y pantalones de hombre (Vangstrup, 1995).

su mayoría por unidades de pequeña escala con gran flexibilidad para operar en períodos de crisis, entre otros.

Bibliografía

- Arias, Patricia y Jorge Durand, "El impacto regional de la crisis", en *Relaciones*, 1985, núm. 22, El Colegio de Michoacán.
- Arias, Patricia, "La antropología urbana ayer y hoy", en *Ciudades*, 1996, núm. 31, julio-septiembre, *Revista Nacional de Investigación Urbana*, México.
- , "Maquila, pequeña industria y trabajo a domicilio en los Altos de Jalisco", en *Relaciones*, otoño de 1986, núm. 28.
- Cortés, Fernando y Marcela Benites, "Crisis y comercio en México", en *Estudios Sociológicos*, enero-abril 1991, núm. 25.
- Padilla Dieste, Cristina y Laura Niembro, "La comercialización de frutas y hortalizas en la Zona Metropolitana de Guadalajara", en *Crisis, conflicto y sobrevivencia*, Universidad de Guadalajara/CIESAS, México, 1990.
- Piñón, Ma. Auxilio y R. Tomás Rea Becerra "La empresa maquilera y la industria del calzado en León, Guanajuato", Tesis de Licenciatura en Economía, Universidad de Guadalajara, 1992.
- Piñón, Ma. Auxilio "Estrategia y crecimiento empresarial: La empresa de calzado '3 Hermanos' y su red de proveedores", Tesis de Maestría en Sociología, Universidad de Guadalajara, 1998.
- Rosas Mantecón, "La invasión de Tepito por el comercio ambulante", en *Ciudades*, julio-septiembre 1995, núm. 27.
- Vangstrup, Ulrik "Moroleón: La pequeña ciudad de la gran industria", en *Espiral*, septiembre-diciembre 1995, núm. 4, vol. II.

Análisis de la práctica docente

MARCO ANTONIO OLIVARES LARA¹

La práctica es la acción del hombre dirigida a lograr ciertos objetivos y a satisfacer ciertas necesidades, es multidireccional, alumnos y profesores aprenden en un proceso de socialización.

Existen dos tipos de práctica: formal e informal.

La práctica educativa informal es subjetiva, se da a cualquier edad, en diversos lugares y en un sinnúmero de situaciones, no está sujeta a planes y programas definidos convencionalmente, no es impartida por profesionales.

Por otra parte la práctica educativa formal es una labor basada en planes y programas establecidos por la Secretaría de Educación Pública para desarrollarlos en un lugar determinado, entre un profesor y un grupo de alumnos.

Toda práctica docente posee situaciones problemáticas propias que deben ser investigadas por el docente con el propósito de corregirlas y mejorarlas: “La práctica docente es esencialmente una práctica humana, en ella el maestro es un sujeto con ciertas cualidades, características, dificultades que le son propias; un ser no acabado, con ideales, motivos, proyectos y circunstancias de vida personal que imprime a la vida profesional determinada orientación” (Fierro, Foltoul, Rosas, 1999: 29).

Tradicionalmente los docentes eran considerados transmisores de los conocimientos, sabían todo, los alumnos sólo eran receptores de esos conocimientos que muchas veces estaban fuera de su realidad social: “En la visión bancaria de

1. Profesor de la Preparatoria Regional de Arandas.

la educación el saber, el conocimiento es una donación de aquellos que se juzgan sabios a los que juzgan ignorantes” (Freire, en Varios, 1994: 99).

Esta forma de actuar dista mucho de la idea de: “La práctica de la educación es una forma de poder, una fuerza dinámica tanto la práctica educativa, los maestros desempeñan un papel vital en la tarea de cambiar al mundo en que vivimos” (Carr, 1990).

En la pedagogía actual todo conocimiento se genera a partir de situaciones significativas para el niño basadas en sus intereses y necesidades que lo llevan al logro del hecho educativo, y que lo ayudan a solucionar los problemas a los que se enfrenta en su vida cotidiana. Maestro-alumno se transforman en indagadores reflexivos y críticos de su realidad social (ambos asumen un papel activo). Según Giroux: “Los maestros necesitan desarrollar prácticas pedagógicas que vinculen las experiencias de los estudiantes con aquellos aspectos de la vida comunitaria que informan y dan apoyo a tales experiencias” (Varios, 1994: 141).

Confrontando las características de la práctica docente tradicional y de la actual con los resultados obtenidos en la investigación de mi práctica docente he podido establecer que mi labor está basada en gran parte en métodos tradicionales.

De acuerdo con González (1997: 35): “Sólo se considera educativo aquello que aporta al otro para que simplifique, así mismo y a su realidad, para que desarrolle su potencial y adquiera autonomía para vivir y actuar dentro de su grupo social”.

La práctica educativa nunca está acabada, es susceptible de investigarse a través de la observación, reflexión y crítica para encontrar sus errores, enmendarlos y poder brindar una práctica innovadora de calidad: “La formación del educar reflexivo surge de la necesidad de repasar y volver a pensar su práctica pedagógica, de cuestionarse sobre las dimensiones de su propio conocimiento, y disponerse a aprender día con día que la realidad en el aula es única y por esta razón pide miradas específicas sobre su totalidad” (Gomes, 200: 59).

Como profesionales en educación es nuestro deber actualizarnos y superarnos para brindar una educación de calidad; debemos reflexionar cuestionándonos ¿cuál es mi compromiso con la profesión que escogí?, ¿en mi práctica pedagógica a quién estoy sirviendo?, ¿en mi clase, facilito o transmito el conocimiento?, ¿estoy construyendo con los alumnos una conciencia política que les permita crecer como individuos? De nuestras respuestas dependerá el cambio y la orientación que debemos dar a nuestra labor docente para que se transforme en beneficio de

la niñez: “La formación del educador reflexivo es muy importante, no sólo porque recupera su propia identidad como educador, sino porque se enriquece la práctica pedagógica a través de la reflexión sobre su propia experiencia, sobre la de su mundo vivido” (Zeicher, 1993: 17).

La práctica docente es una práctica humana donde el maestro es un ser histórico capaz de analizar su presente, de construir su futuro y de recuperar la forma en que se entrelaza su historia de vida escolar, su vida cotidiana y el contexto de su trabajo diario en la escuela.

La historia de vida sigue siendo una de las técnicas de investigación más aceptadas en la etnografía: “La etnografía caracteriza a la historia de vida como la historia que cuenta una persona de su propia vida, o de lo que ella cree que es la parte más importante o significativa de su experiencia” (Garay, 1998: 26).

Como todo ser humano, el maestro tiene su propia historia de vida escolar llena de vivencias y convivencias que han formado su carácter, su forma de ser, pensar, actuar, sentir. Sus temores, limitaciones, objetivos, propósitos, metas, triunfos y fracasos que son transmitidos voluntaria o involuntariamente a sus alumnos a través de su práctica docente diaria.

La gran cantidad de vivencias que han dado forma a la historia de vida escolar del profesor se ven reflejadas en su forma de ser y actuar en el salón de clases; en la forma de ver a los alumnos, el lenguaje que utiliza, su forma de enseñar, la aplicación de técnicas y métodos, la aplicación de correctivos, en sus evaluaciones y en su práctica en general, que a la vez trascenderá positiva o negativamente en la formación de los alumnos.

Mi historia de vida escolar es común a la de cualquier otro profesor. Algunos detalles forjaron mi carácter y forma de ser. La familia de la que provengo estaba formada por siete elementos incluyendo a mis padres, dentro de la cual ocupé el segundo lugar, lo que me obligó a ser un apoyo en el trabajo familiar para ayudar a mi padre en sus labores ya que él era el único sostén económico del hogar.

Como en toda familia, el padre y la madre eran quienes llevaban la responsabilidad de guiarla y educarla, inculcándonos valores morales y sociales como: el respeto a los demás, respeto a lo ajeno, la responsabilidad, la obligación, la cooperación entre otros, por tal motivo, aunque mi padre fue de una familia humilde siempre tenía en mente el lema “la educación es primero” diciéndonos que esto sería el único patrimonio que recibiríamos: “Los mitos y leyendas de familia son importantes por-

que permiten descubrir las raíces, trayectorias y valores de una familia, a la vez que explican el sentido de una historia presente...” (Garay, 1998: 27).

A la edad de seis años ingresé a la escuela primaria “República de Chile” con el propósito de enseñarme a leer, escribir y hacer cuentas. Toda mi educación primaria transcurrió en un ambiente agradable, aunque los conocimientos eran siempre repetitivos: a base de planas, cuestionarios, memorizaciones, etc. aun así cumplí todo el tiempo con las tareas y trabajos que me encargaban ya que los profesores eran sumamente estrictos, imponían castigos a quienes no las realizaran, además mis padres tenían la preocupación de vigilarnos y exigirnos su desempeño antes de divertirnos.

La educación secundaria la cursé en la escuela secundaria núm. 78 del Distrito Federal. Este fue un cambio importante en mis estudios ya que llevaba materias nuevas como Inglés, Educación Artística y talleres; en cuanto al trabajo académico no se me hizo mucha la diferencia, porque desde la primaria había adquirido el hábito de cumplir con las tareas y trabajos. Al terminar los estudios de secundaria ingresé a la preparatoria vocacional núm. 6 del Instituto Politécnico Nacional y a la Universidad en la Escuela Superior de Medicina de la misma institución.

Los cursos de modernización y actualización educativa impartidos en la Universidad de Guadalajara despertaron el interés por superarme y mejorar mi práctica docente, por ésta razón decidí inscribirme en los cursos de la MEIPE y aquí estoy con el firme propósito de lograrlo.

Mis aspiraciones en el terreno educativo y profesional son: lograr cambiar la forma de desempeñar mi práctica docente, observarla y analizarla para establecer sus deficiencias, errores y a través de la reflexión encontrar las soluciones que se requieren para ejercerla apegada a las verdaderas necesidades de los alumnos. Conocer teorías pedagógicas y combinarlas con mi práctica docente para lograr el desarrollo de una práctica de calidad; fomentar diariamente el desarrollo de las capacidades de los alumnos que les permitan adquirir el conocimiento por sus propias investigaciones; que la educación que adquieran sea de calidad de tal manera que les permita solucionar las situaciones problemáticas que enfrentan en su vida diaria; lograr la convivencia armónica entre todos los alumnos para que alcancen un mejor desarrollo integral y que por medio de la aplicación de sus conocimientos obtengan cambios significativos en la sociedad en la que viven.

En la actualidad los psicólogos aseguran que el contexto social en que se desenvuelve el individuo juega un papel importante y decisivo en su desarrollo por que las experiencias adquiridas en él formarán parte de su conducta. (Rodríguez, 1999: 52): “Por contexto entendemos aquel conjunto de condiciones naturales, sociales, históricas y culturales en las que se sitúa el proceso de observación”

La institución donde laboro es la Preparatoria Regional de Arandas “Dr. Juan López y López” en el modulo San Ignacio cerro gordo en el que imparto la materia de Filosofía.

El modulo San Ignacio se encuentra ubicado a unos 400mts de la carretera Arandas-Tepatitlán. La escuela está a 20km de mi casa; en ella trabajamos trece maestros y tres administrativos, que también dan clases, además la escuela cuenta con una cancha de voleibol y basquetbol.

Se realiza una junta por semestre con los padres de familia para pedirles ayuda en el programa peso por peso, y sólo en esa ocasión los padres visitan la escuela, ya que normalmente los alumnos hacen sus trámites de ingreso y se presentan a ver las listas de admisión. El ingreso al aula es antes de las 14:00 h, algunos alumnos llegan tarde diez o quince minutos pues trabajan y tienen que desplazarse caminando, en camioneta o algunos incluso en bicicleta ya que no hay transporte público.

Como en toda institución, la organización y la dirección es responsabilidad del director quien se encarga, entre otras cosas, de: repartir los grupos al inicio de cada ciclo escolar, pedir la documentación necesaria así como asignar las comisiones sociales, culturales y cívicas que se presentan durante el año escolar: “El clima organizativo se refiere a las características materiales y funcionales de la organización, en tanto que organización, está referida a la administración de la escuela, incluye normas formales e informales, los valores y las conductas vinculadas a ellas” (Colmes cita en Domínguez, 1997: 42).

El control del horario lo lleva el director mediante el registro de formas. Cada profesor debe firmar al ingresar y al salir de su clase, además de anotar la asistencia de los alumnos y el porcentaje de ésta.

El equipo de maestros que laboramos en la institución ponemos esfuerzo y empeño en nuestra labor docente para lograr obtener el mayor rendimiento de los alumnos, aunque varios docentes sigamos ejerciendo en forma tradicional por

desconocer los planes y programas oficiales o por no decidírnos a ponerlos en práctica.

La docencia contiene múltiples relaciones y eso dificulta su análisis. Para facilitar sus estudio las relaciones se organizaron en seis dimensiones que son: personal, interpersonal, social, institucional, didáctica y valoral. Cada una de estas dimensiones subraya un conjunto particular de relaciones del trabajo docente.

La dimensional interpersonal: “El clima emocional recoge la dimensión afectiva de las relaciones. Se incluye en él tanto los aspectos externos de la relación como aquellos más internos que se corresponden con las bases emocionales y actitudinales que dan sentido a las conductas” (Domínguez, 1997: 56).

Las relaciones interpersonales establecidas entre los compañeros de trabajo que laboramos en la institución son de respeto, unión, y convivencia, existe apoyo para el desempeño de nuestras labores docentes; al surgir algún problema de docencia lo comentamos y tratamos de encontrar la solución en términos generales. Las relaciones interpersonales que existen entre los docentes y el personal de apoyo de la escuela son buenas.

La relación interpersonal entre maestro-alumno es buena, promuevo la igualdad entre compañeros, les hago sentir que en mí tienen un amigo que los escucha y apoya en sus necesidades, en ocasiones me veo obligado a retomar el poder directivo para regular algunas conductas que tratan de llegar al libertinaje.

“El clima de clase es un escenario más doméstico y especializado, está más saturado de componentes afectivos y aspectos relacionados con la realización y la gestión de las tareas instructivas. Ello no obsta para que sigan manteniendo su importancia los aspectos genéricos, destacados en la relación al conjunto de la organización: la comunicación y el poder” (Domínguez, 1997: 58).

En el grupo intento que la participación de los alumnos sea voluntaria, que los alumnos expresen lo que piensan y sienten, algunos no participan pero a través de ejercicios y trabajos estoy logrando que poco a poco se integren a las actividades y al grupo.

A todos los alumnos del grupo les doy ánimos para que pongan dedicación a sus clases y para que todos participen. Les explico los beneficios de estudiar la preparatoria, de lo que pueden lograr, y de las dificultades que enfrentarían si no tuvieran preparación en el futuro; los invito a que se superen, a que desarrollen sus trabajos mediante la reflexión, la crítica constructiva. Al realizar sus trabajos

los aliento con frases como “muy bien”, “está bien, pero puedes hacerlo mejor”, etcétera, que los motivan a pensar, redactar, comprender y desenvolverse mejor.

“El trabajo del docente es un quehacer que se desarrolla en un entorno histórico, político, social, geográfico, cultural y económico particular, que les impone ciertas exigencias y que al mismo tiempo es el espacio de incidencias más inmediata de su labor” (Fierro, Fortoul y Rosas, 1999: 33). La dimensión social juega un papel muy importante y decisivo en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje del alumno.

Anteriormente mencioné que la institución donde trabajo se encuentra ubicada a las orillas de la ciudad, en una zona de bajos recursos económicos; los alumnos provienen de familias humildes cuyo padre se dedica a la agricultura, la construcción, la carpintería, etc. Las madres se dedican a las actividades del hogar, por este motivo los progenitores no ven mucho beneficio en la educación de sus hijos, prefieren que les ayuden en sus trabajos diarios (para satisfacer las necesidades económicas de la familia), sin importarles la superación de sus hijos. Problema que se está combatiendo.

“El clima social se refiere a las relaciones interpersonales (en lo que tienen las relaciones sociales) entre profesores, de profesores con los directores y de todos ellos con los alumnos. Se incluyen en él todos los aspectos formales e informales” (Domínguez, 1997: 60).

Las relaciones entre maestro-alumno, alumno-alumno son buenas porque buscamos brindarles apoyo y confianza para que se logre entre ellos una convivencia sana y de respeto, aunque en ocasiones surjan pequeños problemas de indisciplina como es el uso de lenguaje vulgar para expresarse con sus compañeros.

Los profesores somos vistos por la comunidad como personas que les brindan el conocimiento y la educación a los jóvenes, a mayor cantidad de conocimientos que domine el alumno, el profesor será considerado de mayor calidad, sin tomar en cuenta los métodos y procedimientos utilizados para llegar a ellos.

Al igual que en la comunidad, el director también califica al docente de acuerdo a la cantidad de conocimientos que éste logra inculcar a sus alumnos, aunque sean memorísticos y sólo les sirvan para recordarlos, pero sin saber darles ninguna aplicación en su vida real.

Los alumnos valoran la calidad del profesor, su trabajo, por el trato y por lo que les enseña.

Todos los profesores debemos valorarnos de acuerdo a la calidad de la labor docente que estamos desempeñando, si estamos trabajando para formar educandos capaces de observar, reflexionar, criticar y modificar su entorno social, de generar sus propios conocimientos, o solamente estamos creando estudiantes que sigan fielmente instrucciones, que dócilmente se sometan y que sean productos para el consumo del sistema dominante.

Por eso es muy importante reflexionar continuamente sobre el tipo de práctica docente que desarrollamos diariamente con los alumnos ya que de ella dependerá el tipo de ciudadanos que estaremos formando para el futuro. Baso el desarrollo de mis actividades escolares diarias tomando en cuenta planes y programas oficiales, pero intento partir de los conocimientos y las necesidades reales de los alumnos. En ocasiones sustituyo los temas oficiales por temas que surgen espontáneamente y que son de interés para los alumnos. La dimensión didáctica abarca, según Sacristán (1995: 37): “Comprender la realidad de la vida del aula y de la escuela para poder intervenir racionalmente en ella, requiere afrontar la complejidad, diversidad, singularidad y carácter evolutivo de dicha realidad social, aunque tal pretensión dificulte el proceso de búsqueda de relaciones y significados”, por tal motivo para intentar hacer un estudio en la vida social de una escuela o de un grupo, será necesario tomar en cuenta todas sus características sociales, culturales, políticas, económicas, etc. Como horarios, reglamentos, padres de familia, maestros, alumnos y otras que forman parte del contexto.

Considero que enseñanza y aprendizaje van entrelazados, ya que en una práctica docente activa el alumno y el profesor aprenden recíprocamente. Por eso intento aplicar esta pedagogía de paradigmas cualitativos al desarrollar mi labor educativa dentro del salón de clases.

En el desarrollo de mi práctica docente invito a que los alumnos participen libremente. Parto de las experiencias previas de los alumnos, que sean ellos quienes impriman el ritmo y el tiempo en su trabajo.

La recuperación de los saberes previos la realizo a través de las respuestas que los alumnos proporcionan a preguntas referentes al tema, en ocasiones los comentarios referentes al tema tratado son de carácter libre. Las técnicas de motivación que empleo para alentar el desarrollo de las actividades del grupo son de acuerdo a los propósitos deseados y consisten en exposiciones, resúmenes, cuadros, etcétera.

Para despertar el interés de los alumnos pongo ejemplos de la vida diaria, tratando de hacer significativo el conocimiento, además de exposición de temas por mis alumnos, redacción y lectura de libros de texto que edita la propia universidad. Me gusta que mis alumnos adquieran el hábito de cumplir con sus obligaciones y compromisos, trato de respetar el tiempo que requiere cada alumno para captar, adaptar y reacomodar el nuevo conocimiento. En algunas ocasiones me veo obligado a cambiar lo programado y las estrategias de trabajo impartiendo yo el tema y explicándolo cuando al alumno al que le toca exponer falta, o no preparó el tema. Para regresar al tradicionalismo, tomo el papel activo y los alumnos el pasivo, debido a las circunstancias y a la facilidad para trabajar.

Para evaluar el avance logrado por mis alumnos trato de plantearles situaciones problema de su vida real, para que utilicen sus conocimientos y encuentren las respuestas. Saben que tienen la libertad de recurrir a cualquier método para resolverlos.

Creo que la evaluación es un parámetro que mide el grado de aprovechamiento de los alumnos, pero que no designa una calificación numérica. Me sirve para detectar dónde se le presentan las dificultades al alumno, qué necesita reafirmarse; por estas razones evalúo continuamente al grupo. Al calificar tomo en cuenta la participación, las tareas, la exposición, la permanencia y los exámenes. No me baso sólo en los exámenes objetivos.

Creo que la disciplina es otro elemento más del desarrollo de mis alumnos y por eso intento comprenderlos y darles los espacios apropiados para que se desenvuelvan; como es el caso del ensayo filosófico, que es un concurso a nivel estatal. También los aconsejo, los invito a que se respeten ellos mismos y a sus compañeros.

Todos los alumnos del grupo son tratados por igual, sin predilección hacia alguno que tenga mayor o menor desarrollo. A los alumnos que están más atrasados les brindo apoyo individual en diferentes actividades como redacción y dicción, entre otras.

Considero que los alcances reales de los propósitos educativos dentro del grupo son buenos, pero no como yo deseo, porque como lo mencioné, existe una gran cantidad de factores que la limitan. Pienso como maestro en el desarrollo de mi práctica con errores, pero siento el deseo y la necesidad de detectarlos, buscar las soluciones, encontrarlas y aplicar nuevas estrategias de trabajo que me permitan superarla e innovarla.

En cuanto a la dimensión valoral Fierro, Fortoul y Rosas (1999: 42) afirman:

La práctica de cada maestro da cuenta de los valores personales a través de sus preferencias conscientes e inconscientes, de sus actitudes, de sus juicios de valor, todos los cuales definen una orientación acorde a su actuación cotidiana, que le demanda de manera continua la necesidad de hacer frente a situaciones diversas y tomar decisiones.

Los alumnos adquieren una cantidad de valores como producto de la educación familiar, que les permite convivir, respetar y comprender a sus compañeros. En algunos hogares existe la ausencia total o parcial de valores, esto repercute en las actitudes que desarrollan los miembros de esa familia ante otros individuos. A través del tiempo y de la convivencia aumenta la variedad de valores, siendo de suma importancia los valores universales como son el respeto, la honradez, la *exactitud*, el cumplimiento, el deber y otros para lograr vivir en paz y armonía.

Como maestro he acumulado una gran cantidad de valores que consciente o inconscientemente están presentes en mi labor docente, que transmito y que se ven reflejados en las actitudes de mis alumnos.

Los valores pueden clasificarse en: éticos, morales, culturales, sociales, económicos, etc. Tradicionalmente el alumno los adquiere en la escuela a través de la imitación y la imposición de sus mayores. En la actualidad el maestro conjuntamente con los alumnos deben apropiarse de esos valores por medio de la reflexión y la comprensión.

La escuela y el aula son un espacio privilegiado para el descubrimiento, la formación y el desarrollo de diferentes tipos de valores, en ningún momento busco saturar a mis alumnos con una lista de valores que deban memorizar o cumplir, pretendo que los adquieran a través de situaciones o experiencias que se les presenten en su vida diaria. Fomentar valores a través del cumplimiento de estrictos reglamentos conduce al rechazo total; sienten que se les coarta su libertad para poder ser ellos mismos, al tener que seguir caminos establecidos por la autoridad.

En mi grupo desde la primera clase hago el encuadre y determinamos la forma de trabajo y las normas.

En la escuela se obliga a los alumnos a portar un uniforme, a no fumar en determinadas áreas, ayudando con esto a la formación de sus valores. En el salón de clase no se permite usar gorra, ingresar con alimentos, esto es parte del reglamento

interno que se les da a conocer al ingresar. Los alumnos los cumplen por acuerdo propio. Aunque no les dan completa libertad, les permiten una mayor autonomía para actuar, desarrollarse y formar sus propios valores.

Las actividades en el aula deben considerarse como un sistema abierto donde conviven individuos que construyen, intercambian, fomentan y desarrollan sus propios valores, comparten experiencias y discuten decisiones de su interés, para tratar de reconstruir la cultura individual y grupal.

Para iniciar los cambios requeridos en mi práctica docente es necesario conocer los componentes y constitutivos de la educación.

Los constitutivos de la práctica educativa son: alumno, maestro, padres de familia, programas de estudio, normatividad y contexto.

Los componentes del proceso educativo son: aprendizaje, contenido, objetivo, evaluación y calificación.

En el desempeño de mi labor docente es importante tomar en cuenta el contexto, los constitutivos de la práctica docente y los componentes del proceso educativo, ya que repercuten significativamente en el proceso-aprendizaje del alumno.

La búsqueda del conocimiento y la verdad ha motivado al humano a que invente y siga una gran cantidad de métodos y metodologías. Métodos de calidad que le brinden la oportunidad de desarrollar sus capacidades, de transformar y adaptar el entorno en el que vive de acuerdo a sus necesidades reales.

En la actualidad los diseños de investigación se elaboran desde dos paradigmas fundamentales; uno es el modelo racionalista o cuantitativo y otro es el modelo naturalista o cualitativo. Los investigadores adoptan uno de ellos de acuerdo a sus necesidades, aunque: "No existe razón para que los investigadores se limiten a uno de los paradigmas tradicionales, si bien ampliamente arbitrarios, cuando pueden [aprovechar] lo mejor de ambos" (Cook y Reichardt cita en Pérez Serrano, 1990: 31).

Muchos autores apoyan la idea de Cook y Reichardt al proponer que toda la investigación debería apoyarse en ambos enfoques para alcanzar percepciones que no se lograrían al utilizar un solo modelo; además se podrían corregir los inevitables desvíos que se hallan presentes en cada uno.

El profesor debe analizar su tarea docente con base en la combinación de la práctica y la teoría, valiéndose de una variedad de metodologías que le brinden el apoyo necesario requerido en el desarrollo de su labor.

Metodologías como las que a continuación se describen pueden servir de base al maestro en el análisis, la reflexión e investigación de su práctica docente.

La etnografía es considerada como un modelo a seguir en la búsqueda de alternativas para el estudio de la realidad en el aula: “La etnografía significa la descripción del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas” (Martínez, 2000: 85).

El método fenomenológico según Kant: “La fenomenología es el conjunto de reflexiones acerca de los fenómenos, trata de aclarar el fenómeno depurándolo de todo elemento extraño” (citado en García, 1988: 45).

El método hermenéutico es la técnica y el arte de la interpretación de textos “Es [la] interpretación de todo sonido emitido por la voz y dotado de significación”. “Todo signo en su relación con un objeto esta mediatizado por otro signo que es su interpretante.”

El análisis del contexto es utilizado para poder interpretar la conducta humana.

En cuanto a la historia de vida: “La etnografía caracteriza a la historia de vida como la historia que cuenta una persona de su propia vida o de lo que ella cree que es lo más importante o significativo de su existencia” (De Garay, 1998: 34).

Al utilizar todas y cada una de las metodologías anteriores me he dado cuenta de todos los factores que influyen positiva o negativamente en mi práctica docente, he tratado de buscarles un significado ya que estos factores son transmitidos consciente o inconscientemente a mis alumnos, además comprendo que debo evitar transmitirles mis propios valores y costumbres.

Actualmente existe un gran número de profesores-indagadores conscientes de la necesidad de investigar y transformar su práctica docente. Investigar me permitirá conocer y analizar la problemática que enfrente en mi trabajo, mis aciertos, desaciertos, y las posibles soluciones para mejorarla.

Para investigar mi práctica docente requiero de métodos que me ayuden a re-cavar y analizar información que genere algunas alternativas de transformación.

Con el propósito de conocer a fondo mi práctica docente, tomé la decisión de investigarla, analizarla, reflexionarla, criticarla. Buscar y encontrar la solución a los problemas que la aquejan y así lograr mejorarla o innovarla: “La práctica no consciente o irreflexiva se llamará práctica no transformadora o solamente práctica” (Sañudo, 1997: 49).

La unidad de análisis será mi propio grupo escolar, con quien convivo, me desenvuelvo e interacciono constantemente y de donde surgirá la realidad coexistente entre los miembros que la constituyen: “La etnografía significa la descripción del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas” (Martínez, 2000: 43).

Uno de los instrumentos de la investigación que el profesor-indagador utiliza en sus investigaciones es el registro: “El registro permite congelar la situación, reconstrucción del hecho y posteriormente darle sentido” (García, 1997: 43). Por eso el registro es de gran ayuda para los docentes en el análisis y la reflexión de lo que sucede en el salón de clases durante el desempeño de su práctica docente diaria.

El registro está formado por los siguientes elementos: ubicación, hechos de la práctica y reflexión.

La ubicación son los datos que el registro debe llevar y que le permiten a cualquier lector ubicarse y darse cuenta dónde se realiza la práctica. Los datos que debe llevar son: número de registro, escuela, fecha, nombre del maestro, grado y grupo, hora de inicio.

Los hechos de la práctica son las actividades realizadas durante cada clase, donde se trata de recuperar todo lo que pasa en el salón de clases (incluyendo las participaciones orales, murmullos, silencios, discusiones etcétera).

La reflexión es la apreciación del maestro sobre las dificultades que tuvo y los alcances logrados durante el desarrollo de su práctica docente; se da al final de cada sesión.

La información de un registro puede ser recogida por una persona ajena al grupo (observación no participante) o por el propio observador-investigador, transformando así los registros en autorregistros.

En los registros los estudios están basados en el paradigma cuantitativo, los auto-registros en el paradigma cualitativo-fenomenológico. El investigador se auto-registra detallando más la información y los hechos, haciendo uso de la auto-observación.

La auto-observación nos conduce a los más altos niveles de certeza y a la comprensión del sentido de las acciones de los sujetos. Al hacer uso de la auto-observación como investigador, estoy actuando y transformando.

Para la recuperación y el análisis de mi práctica docente utilicé el auto-registro (auto-observación), ya que para conocerla mejor y lograr mayores resultados se requiere que el investigador participe en forma directa en la vida del grupo, investigando y estableciendo relaciones con sus integrantes y convirtiéndose en uno más de ellos.

A continuación presento un segmento de auto-registro ampliado donde quedan establecidas las acciones y los hechos de mi práctica docente. Posteriormente analizaré la información. Ésta contiene los datos de ubicación del contexto donde se desarrolló la investigación.

La simbología utilizada en los auto-registros fue tomada de Rockwell y Mercado (1980: 46), adaptada de acuerdo a mis necesidades.

Caracterización de mi práctica docente.

Recuperación de la práctica (auto-registro ampliado 1)

Escuela: Preparatoria Regional de Arandas "Dr. Juan López y López", módulo San Ignacio.
 Lugar: San Ignacio Cerro Gordo, Jalisco.
 Fecha: 26 de abril del 2004
 Grado y grupo: Cuarto semestre, turno vespertino.
 Hora: Catorce a dieciséis.
 Profesor del grupo: Marco Antonio Olivares Lara

El grupo está formado por doce alumnos de los cuales seis son hombres y seis mujeres. Hoy asistió a clase el total de alumnos.

Contexto: Acabamos de ingresar al salón de clases, los alumnos platican y comentan entre ellos. Los saludo: jóvenes, buenas tardes. Pregunto que si saben qué es una hipótesis.
 Propósito: Respuesta teórica a un problema.
 Proceso: Un alumno expone el tema hipótesis, pero el maestro inicia con una pregunta: ¿Saben qué es una hipótesis?
 Simbología utilizada:
 Mo. Maestro

Ao. Alumno
 Aa. Alumna
 Aos. Alumnos.

Unidad de análisis	Descripción	Acción del maestro	Acción del alumno	Intención	Qué produjo	Categoría Maestro
Práctica educativa	Acabamos de entrar al salón de clases antes de las dos de la tarde, saludo a los alumnos diciendo Mo. Buenas tardes. Mo. ¿Saben qué es una hipótesis?	Saluda	Platican	Saludar y fijar la atención	Contestan	Rito y control
		Pregunta	Escuchan		Obediencia	
		Escucha	Contestan	Inducir al tema		

Segmentación

Una vez que se tiene el auto-registro se procede a la segmentación.

Al segmentar el texto en unidades temáticas se diferencian fragmentos que hacen referencia a determinados temas, los cuales constituirán las categorías en las que quedan incluidos.

Codificación de las acciones del docente

De los auto-registros realizados consideré una muestra representativa para su análisis: "La elección de la muestra depende de lo que piensa hacer con ella, es decir que

proporciona conocimientos universales del objeto de estudio” (Martínez, 2000: 68). Por tal motivo decidí tomar como muestra los auto-registros: 1-2-3-4 y 5.

La categorización y codificación consisten en identificar fragmentos de texto con temas tópicos que los describen o interpretan, asignándole a cada fragmento un código.

Después de analizar la regularidad de la práctica, se plasman los resultados en una matriz: “La matriz es un instrumento que ayuda a realizar un análisis, a ordenar y a entender los hechos que se van dando en periodos prolongados de tiempo” (Campechano, 1997: 48).

Enseguida, se muestra la matriz y su frecuencia resultante del análisis de los auto-registros ampliados de mi práctica docente.

Matriz de mis acciones como profesor, su codificación y sus frecuencias resultantes del análisis de los auto-registros de mi práctica

Código	Acción	Número de registro					Total
		1	2	3	4	5	
Pre	Pregunto	1	1	2	2		6
Ord	Ordeno	4	1	4	2	3	14
Inf	Informo	26	4	7	5	18	60
Mot	Motivo	1		1	1		3
Eva	Evalúo	1			1	1	2

Categorización de la práctica

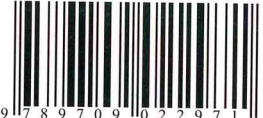
En la tabla siguiente se ilustra la forma en la que quedaron las acciones del maestro, acciones no educativas y los posibles problemas de cada categoría.

Categoría	Acciones del maestro	Acciones no educativas	Posible problema
Planeación	Uso de planes y programas	No adecuar planes y programas a la realidad de mis alumnos	Deficiencia en la adecuación de planes y programas acorde a las necesidades reales de mis alumnos
	Uso de textos		
	Uso de cronograma de actividades		
	Sistematiza		
	Analiza		
	Organiza		
	Uso del glosario		
Control	Ordeno	Ordeno	Falta libertad a mis alumnos para que sean capaces de aceptar reglas de trabajo y disciplina que les permitan desarrollarse en forma armónica e integral
	Reprendo con palabras	Reprendo con palabras	
	Elogio	Elogio	
	Indico	Indico	
Organización	Informo	Informo	Nulo material didáctico para trabajar los contenidos
	Observo	Observo	
Ritos	Saludo	Saludo	No saludo formalmente
	Indico que firmen los cuadernos	Indico que firmen cuadernos	
	Pasar lista	Pasar lista	
Evaluación	Pregunto	Reviso	Falta realizar una evaluación constante acorde a los propósitos y las necesidades de mis alumnos.
	Considero participación del alumno	Califico	
Interacción	Pregunto	Pregunto	Libertad insuficiente en mis alumnos para que expresen lo que piensan y sienten
	Contesto		
	Escucho		
	Motivo		
	Bromas		
	Pido participación		
Estrategias	Observo	Observo	Carencia en el uso de una variedad de estrategias que faciliten la comprensión a mis alumnos
	Pregunto	Pregunto	
	Explico		
	Ejemplifico		
	Resumen		

<i>Categoría</i>	<i>Acciones del maestro</i>	<i>Acciones no educativas</i>	<i>Posible problema</i>
Técnicas	Pregunta Respuesta Expongo Explico Exposición	Explico Expongo Pregunta Respuesta	Insuficiencia en el uso de una variedad de técnicas que permitan a mis alumnos producir conocimientos a través de la comprensión.



ISBN 970-9022-97-0



9 789709 102297 1

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Los Altos