



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-  
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## EVOLUCION EMBRIOLOGICA DEL ORGANO LINGUAL DEL POLLO

Rodolfo Esteban Avila [\*]

María Elena Samar [\*\*]

Sofía P. de Fabro [\*\*\*]

María Elsa G. de Ferraris [\*\*\*\*]

### SUMMARY

Evolutionary, structural, ultrastructural and cytochemical studies [PAS, alcian blue, toluidine blue, Ruthenium red] were performed in chick tongues 7 to 19 days development, with the aim of observing the histomorphological changes during growth and differentiation. At 7 days the tongue was covered by a flat epithelium without cornification, with four cell lines. As an axis was observed a central hyaline-cartilaginous skeleton surrounded by mesenchyma. Since 11 days appeared glandular buds and canalized cell cords united trough complexes. At 15 days the epithelial thickness increased remarkably. The subepithelial connective tissue, already notably differentiated, formed papillae. Glandular acini contained PAS positive, alcianophilic, metachromatic and positive ruthenium red substance. Ultrastructurally, glands showed clear cells, with decreased electronic density and organoids randomly distributed and dark cells having electrodense cytoplasm and more organized organoids. At 19 days the epithelium was cornified in the tongue anterior half. A net increment of glycoconjugates was detected in glands. These observations show: 1) lingual glands secrete mucins since 15 days of embryonic development; 2) the cornified anterior epithelium is the result of a genetic pattern and not of a later functional adaptation to the type of feeding (grain eating birds).

**Key words:** chick embryo - tongue - structure - ultrastructure - cytochemistry.

---

[\*]: Profesor Adjunto de la Cátedra de Histología II. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba.

[\*\*]: Profesora Adjunta a cargo de la Cátedra "B" de Histología y Embriología, Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba.

[\*\*\*]: Profesora Titular de la Cátedra de Histología II. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba.

[\*\*\*\*]: Secretaria Académica. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Córdoba.

Trabajo subsidiado por S.E.C.Y.T.

## RESUMEN

Se realizó el estudio evolutivo estructural, ultraestructural y citológico (PAS, Alcian blue, Azul de toluidina, Rojo de Rutenio) de lenguas de embriones de pollo de 7 a 19 días de desarrollo con el propósito de observar los cambios histomorfológicos que ocurren durante su crecimiento y diferenciación. A los 7 días la lengua estaba revestida por un epitelio plano sin cornificación, con 4 hileras celulares. A manera de eje se observó un esqueleto cartilaginoso hialino central rodeado de mesénquima. Desde los 11 días aparecían esbozos glandulares y cordones celulares canalizados relacionados por complejos de unión. A los 15 días el epitelio incrementó en forma notable su espesor. El tejido conectivo subepitelial, ya más diferenciado, formaba papilas. Los acinos glandulares contenían material PAS positivo, alcianofílico, metacromático y Rojo de Rutenio positivo. Ultraestructuralmente, las glándulas presentaban células claras, con menor densidad electrónica y organoides distribuidos al azar; y células oscuras con citoplasma electrodensito y organoides con una disposición más organizada. A los 19 días el epitelio era cornificado en la mitad anterior del órgano. En las glándulas, se detectó un marcado incremento de los glicoconjugados. Estas observaciones demuestran que: 1) las glándulas linguales secretan mucinas desde los 15 días del desarrollo embrionario; 2) el epitelio anterior cornificado es el resultado de un patrón genético y no de una adaptación funcional posterior ante el tipo de alimentación (aves granívoras).

Palabras clave: embrión de pollo - lengua - estructura - ultraestructura - citológica.

## INTRODUCCION

En las aves, la lengua, junto con el pico córneo, sirve principalmente para la prehensión y varía ampliamente de forma al igual que éste según los hábitos alimenticios de las diferentes especies [15].

Está sostenida por el aparato hioideo y es movida por varios músculos extrínsecos que se adhieren a los huesos de este aparato y a la mandíbula.

Está desprovista de musculatura intrínseca y se atribuye su escasa movilidad a la acción de esos músculos extrínsecos [15-22-23].

En el pollo, el órgano lingual presenta una zona anterior puntiguda recubierta por un epitelio pavimentoso estratificado con capa córnea, mientras que en su zona posterior, el epitelio superficial es plano estratificado no cornificado [18-23].

La primera indicación del desarrollo de las glándulas en la lengua es la aparición de brotes sólidos del epitelio que crecen hacia el mesénquima subyacente y rápidamente aumentan de tamaño [18].

Según Kallius [23], en el embrión de pato [*Anas platyrhynchos*] son visibles tres grupos de glándulas: las linguales anteriores y posteriores, dispuestas lateralmente con respecto a un eje de cartílago hialino que ocupa la región central de la lengua; y las glándulas linguolaríngneas, en la base de la misma y que divergen posteriormente alrededor de la glotis.

Reichel [23] manifestó que las primeras glándulas aparecen en el embrión de pollo [*Gallus gallus*] alrededor del 8º día en la base de la lengua y en el ángulo formado por ésta y el piso de la boca.

Según algunos autores [13-22], el producto segregado por las glándulas linguales es de naturaleza mucosa y contiene enzimas digestivas.

En trabajos previos [25-26], realizamos el estudio de las glándulas linguales en el embrión de pollo y comprobamos que dichas glándulas están diferenciadas ultraestructural y citoquímicamente a los 15 días de desarrollo in ovo, y producen un grupo heterogéneo de glicoconjugados.

Además, el gran desarrollo de las glándulas bucales es una característica de las aves granívoras como el pollo. Por el contrario, es más reducido en las aves acuáticas [22].

Por otra parte, el órgano lingual ha sido escasamente estudiado en las aves, especialmente durante el período embrionario. Por ello, nuestro objetivo fue realizar el estudio estructural, ultraestructural y citoquímico de lenguas de embriones de pollo de 7 a 19 días de incubación con el propósito de analizar los cambios histomorfológicos que ocurren durante su crecimiento y diferenciación in ovo, en relación con posibles diferencias histoquímicas, a fin de poder inferir sobre sus posibles implicancias fisiológicas.

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron embriones de pollo de 7 a 19 días de incubación, de raza Cobb's White Rock, provenientes de un criadero local. Se determinó la coincidencia de las edades embrionarias en días de incubación con los estadios del desarrollo descritos por Hamilton y Hamburger [14]. Se disecaron cuidadosamente los órganos linguales y se fijaron en formol neutro al 10% a pH 7,4, en buffer de fosfato y en formol/cloruro de cetilpiridina para los estudios de microscopía óptica. Posteriormente, el material fue deshidratado e incluido en parafina. Se realizaron cortes seriados y se colorearon con los siguientes métodos: Hematoxilina/eosina; tri

crómico de Cason; PAS; PAS/amilasa; PAS/sialidasa; Alcian blue a pH 2,5 y 1,0; reacciones de bloqueo (metilación) y saponificación (demetilación); Azul de toluidina a pH 3,8; ácido periódico-metenamina/plata [4-19-20].

En el estudio ultracitoquímico de los glicoconjugados se empleó una sal policatiónica de Rojo de Rutenio [7]. Los tejidos se trataron con una solución de Karnovsky [16] más Rojo de Rutenio al 0,1% a pH 7,4 con cloruro de calcio 0.003M y posfijados en tetróxido de osmio al 2%, conteniendo Rojo de Rutenio al 0,075% durante 60 minutos. Luego fueron coloreados con acetato de uranilo y citrato de plomo.

Para los controles con microscopía electrónica de transmisión las muestras se fijaron en Karnovsky [16], luego fueron posfijadas en tetróxido de osmio e incluidos en Araldita. Los cortes se realizaron en un ultramicrotomo Porter Blum MT1 y se colorearon con acetato de uranilo y citrato de plomo.

Las observaciones se efectuaron en un microscopio electrónico Siemens Elmiskop 101, a magnificaciones entre 2.000 y 20.000 aumentos.

## RESULTADOS

A los 7 días de incubación (estadio 31) se observó que la lengua de los embriones de pollo estaba recubierta por un epitelio plano estratificado no cornificado, formado por 4 a 5 capas de células basófilas. Este epitelio superficial asentaba sobre una membrana basal que constituía una delicada banda alcianofílica a pH 2,5. Ultraestructuralmente se identificó un delgado estrato espinoso con contactos intercelulares.

El mesénquima subyacente presentó una matriz amorfa muy abundante y células estrelladas grandes con delgadas prolongaciones y citoplasma basófilo. Los nervios y capilares sanguíneos eran abundantes.

A esta edad no observamos esbozos glandulares.

En la porción central de la lengua se localizaba un eje de cartilago hialino que se teñía débilmente con PAS y Alcian blue, en tanto que era ortocromático cuando se empleó el Azul de toluidina.

Desde los 11 días (estadio 37), el epitelio de revestimiento, basófilo y sin capa córnea, incrementó el número de sus capas celulares, lo que le daba un mayor espesor. Los contactos intercelu-

lares entre las células espinosas eran más abundantes y estaban más desarrollados.

Rudimentos glandulares bien manifiestos comenzaban a invadir el mesénquima desde el epitelio superficial. Estos brotes estaban constituidos por células basófilas. En general, eran macizos, aunque en las glándulas linguales anteriores en desarrollo había una luz central más o menos evidente [Figura 2A].

A la microscopía electrónica, las células del epitelio glandular tenían microvellosidades, complejos de unión y mitocondrias. En la luz acinar en formación aparecían restos celulares como consecuencia del proceso de canalización.

La cuña cartilaginosa estaba más desarrollada y se continuaba hacia el extremo anterior de la lengua por un tejido conectivo de tipo denso en forma de bandas fibrosas que se coloreaban de azul con el tricrómico de Cason. La matriz cartilaginosa era metacromática alcohol-resistente y alcianofílica tanto a pH 2,5 como 1,0.

El mesénquima contenía granulaciones alcianofílicas, PAS positivas y metacromáticas como las membranas basales y cubiertas celulares de los primordios glandulares.

A partir de los 15 días (estadio 41) observamos en el epitelio de la región anterior o punta de la lengua un notable aumento en el número de sus estratos celulares y se destacaba su gran espesor. El tejido conectivo del corion estaba más diferenciado que en los estadios anteriores, y conformaba abundantes papilas subepiteliales [Figura 1A].

Una gran cuña epitelial se dirigía desde la punta del órgano hacia el extremo anterior del cartílago.

En general, el epitelio superficial estaba recubierto por un gliocáliz con una PAS positividad moderada. El grado de diferenciación glandular era mayor y se identificaban tres grupos principales: glándulas linguales anteriores y posteriores, laterales al eje de cartílago; y glándulas linguolaríngicas que se ubicaban en la región posterior de la lengua, lugar donde se produce la bifurcación del cartílago. En esta última zona había un gran desarrollo de la vascularización. Las glándulas linguales tenían las características de los acinos con células mucosas. Los acinos linguales posteriores y linguolaríngicos tenían células con citoplasmas cargados con mucosustancias PAS y Rojo de Rutenio positivas, alcianofílicas y metacromáticas, mientras que en los acinos de las glándulas linguales anteriores eran PAS y Rojo de Rutenio posi-

vos, alcianofílicos sólo a pH 2,5 y su metacromasia era susceptible a la extracción alcohólica [Figura 2B].

Ultraestructuralmente, las glándulas estaban constituidas por dos tipos de células: claras y oscuras [Figura 3A]. Las células claras eran de menor densidad electrónica, con organoides distribuidos al azar y centriolos. El núcleo era de forma irregular, con cromatina electrolúcida y nucleolos desarrollados. Las mitosis eran frecuentes. Las oscuras, con citoplasma electrodenso, tenían una disposición más organizada de sus organoides. Contenían gránulos en la región apical y sus núcleos eran redondeados con nucleolos y cromatina electrodenso. La membrana plasmática lateral presentaba abundantes interdigitaciones.

El cartílago era fuertemente metacromático, PAS positivo y alcianofílico en tanto que el pericondrio era basófilo. Los condrocitos presentaban sus organoides típicos, retículo endoplasmático rugoso, aparato de Golgi y mitocondrias.

En la región anterior de la lengua de embriones de 19 días de desarrollo in ovo (estadio 45), el epitelio superficial presentaba una capa cornificada, acidófila con Hematoxilina y eosina y aplanada con Cason. El número de hileras celulares estaba muy aumentado (aproximadamente 20 capas). La capa basal estaba constituida por células cuboideas y cilíndricas, adyacentes a la membrana basal, a la cual se conectaban por hemidesmosomas. Conspicuos haces de tonofilamentos se ubicaban en el extremo aguzado de los queratinocitos [Figura 1B]. El estrato granuloso tenía gránulos de queratohialina asociados a tonofilamentos. Estas células eran basófilas y de núcleos picnóticos, a diferencia de las células de la capa córnea, las que eran eosinófilas, muy aplanadas, carentes de organoides y repletas de material fibrilar. El tejido conectivo subyacente al epitelio era semidenso.

En el cartílago se intensificaron las reacciones tintoriales con PAS, Alcian blue y Azul de toluidina. En la región posterior estaba atravesado por un eje de tejido conectivo vascular.

Los acinos glandulares tenían una luz muy amplia y las células eran cuboideas altas con citoplasma espumoso al colorearse con Hematoxilina y eosina. Los conductos excretores eran grandes y en algunos había contenido eosinofílico.

Las glándulas linguales anteriores estaban circunscriptas por tejido conectivo fibroso, que se teñía de azul con el método de Cason, lo que era indicativo de la presencia de fibras colágenas.

Estas glándulas eran intensamente PAS y Rojo de Rutenio positivas, alcianofílicas a pH 2,5 y basófilas con Azul de toluidina.

Por el contrario, las glándulas y linguolaríngicas, además de reaccionar fuertemente con el PAS y el Rojo de Rutenio, eran metacromáticas alcohol-resistentes y se colorearon con el Alcian blue a pH 1,0 [Figura 3B]. Los gránulos secretorios intraluminales de todas las glándulas eran Rojo de Rutenio positivos.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Durante el desarrollo embrionario del órgano lingual del pollo se producen cambios en el epitelio superficial que se traducen histológicamente por un incremento en el número de sus capas celulares, un mayor desarrollo de los complejos de unión y la cornificación de la mitad anterior de dicho epitelio. Estas modificaciones se relacionan con el proceso de proliferación y maduración celular que conducen a la aparición de un epitelio cornificado, diferenciación especialmente resistente a la abrasión. Los desmosomas, al mantener las células estrechamente unidas entre sí, forman una barrera funcional entre el medio bucal y los tejidos conectivos subepiteliales [1-6-30].

En ninguno de los estadios analizados observamos diferenciación papilar de la mucosa lingual. Tampoco comprobamos la presencia de corpúsculos gustativos. Según Hoffman [15], éstos aparecen en aves adultas como estructuras aisladas.

Por otro lado, desde los 11 días de desarrollo in ovo (estadio 37) comienza la histogénesis de las glándulas linguales. Coincidimos con Lillie [18] quién describe la aparición de las glándulas a esta edad y a ambos lados del cartílago lingual. Sin embargo, Reichel [23] describió su origen a los 8 días en el embrión de pollo. Speeman, en 1910 [27] señaló que un tejido en desarrollo puede influir sobre otro tejido en desarrollo. Introdujo así, el concepto de "interacciones tisulares inductivas".

En la diferenciación de una gran variedad de tejidos, entre los que se destacan las glándulas salivales, se requieren este tipo de interacciones epitelio-mesénquima [30-31].

En la morfogénesis de las glándulas salivales el mesénquima circundante a los brotes epiteliales desempeña un papel esencial.

La adquisición de la forma y de la función durante el desarrollo embrionario involucra proliferación y movimiento celular, cambios de forma y adhesividad, que son expresión de componentes moleculares específicos. Todo esto acontece en el mesénquima, compuesto principalmente por colágeno, proteoglicanos y glico-

proteínas. Estos componentes son interactivos entre ellos y con las superficies celulares adyacentes [5-12-17-31].

En nuestros especímenes observamos que el mesénquima vecino a los esbozos glandulares tenía características histológicas e histoquímicas concordantes con estructuras y sustancias relacionadas con la interacción histogenética tisular. Así, la matriz amorfa contenía granulaciones glicoproteicas PAS positivas y glicosaminoglicanos alcianofílicos y metacromáticos. Las glicoproteínas, los glicosaminoglicanos y el colágeno actúan en el crecimiento, plegamiento y ramificación de diferentes órganos epiteliales, como las glándulas salivales [5-12-31].

En glándulas linguales de embriones de 15 días (estadio 41) observamos un material PAS y Rojo de Rutenio positivo y alcianofílico sólo a pH 2,5, en tanto que las glándulas posteriores y linguolaringeas sintetizaban un producto PAS y Rojo de Rutenio positivo, metacromático y alcianofílico a ambos pH. Estos resultados nos sugieren, desde el punto de vista histoquímico, que las glándulas anteriores secretan glicoproteínas y glicosaminoglicanos no sulfatados, mientras que las posteriores y linguolaringeas producen un mucus rico en glicoproteínas y sulfomucinas. Estos datos son coincidentes con los de Fuji y Tamura [11] quienes demostraron que las glándulas linguales anteriores y posteriores del pollo adulto contienen mucinas no sulfatadas y sulfatadas respectivamente.

Eversole [8-9] relaciona la presencia de grupos sulfato con la maduración de las células mucosas humanas.

Las mucinas de la cavidad oral, producidas principalmente por las glándulas salivales menores, cumplen un rol integral muy importante.

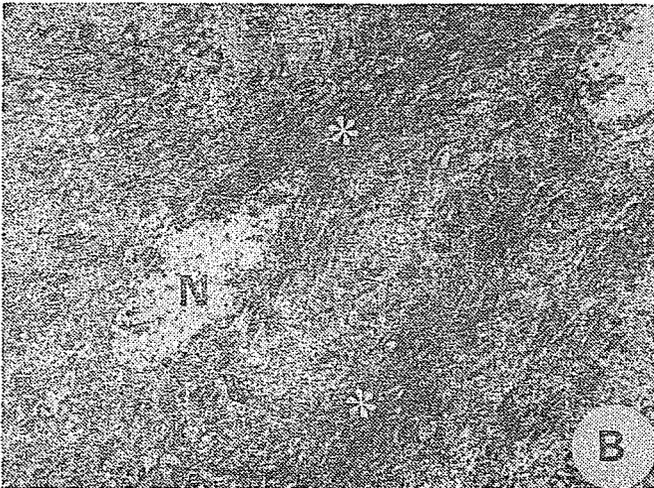
En la etapa postnatal la secreción mucosa sirve de medio auxiliar mecánico para que los alimentos se deslicen por el esófago; y además contribuirían a la iniciación del proceso digestivo [15-25]. Esto se relaciona con el tipo de alimentación ya que mientras las aves granívoras presentan abundantes glándulas bucales, las acuáticas tienen escaso desarrollo glandular. En cuanto a la naturaleza del producto secretado, en la mayoría de las aves es mucoso, pero en las que se alimentan de granos como el pollo, hay también enzimas digestivas [25].

Pero, otras funciones relevantes pueden comenzar a cumplirse en la etapa prenatal [29]. Histofisiológicamente, la presencia de glicoconjugados con ácido siálico ofrece un medio ambiente lubricado e hidrofílico, que evita la deshidratación de las mucosas [10-29].

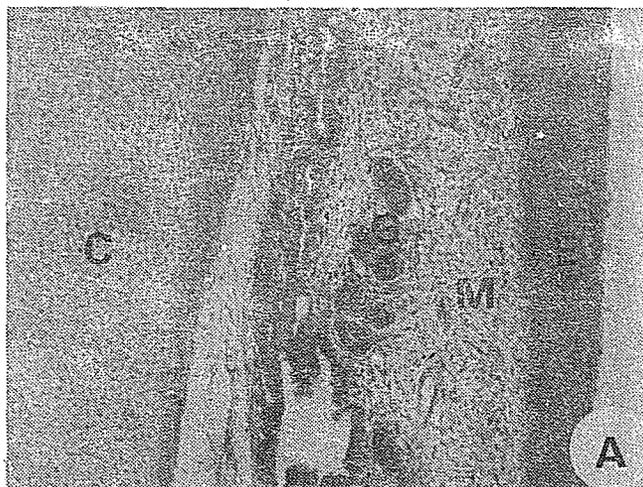
Las mucinas también protegen a las mucosas contra las agresiones ácidas y enzimas degradativas. También es posible que la elevada acidez de los grupos sulfato de la secreción oral prevenga la proliferación de gérmenes patógenos [25-28].

En investigaciones realizadas en el proventrículo del pollo [2-3] hemos comprobado que los glicoconjugados están presentes en embriones de 15 días (estadio 41), edad que coincide con la aparición de material secretorio en las glándulas linguales. La aparición de las mucosustancias en el proventrículo se relaciona con la anhidrasa carbónica, cuya máxima actividad específica se da entre los 15 y 20 días de desarrollo in ovo [24]. Posiblemente, en este período, en el que aumenta la secreción de ácido clorhídrico, la producción de mucinas se hace necesaria no sólo para la protección de la mucosa, sino también para el inicio de otras funciones asociadas con la absorción.

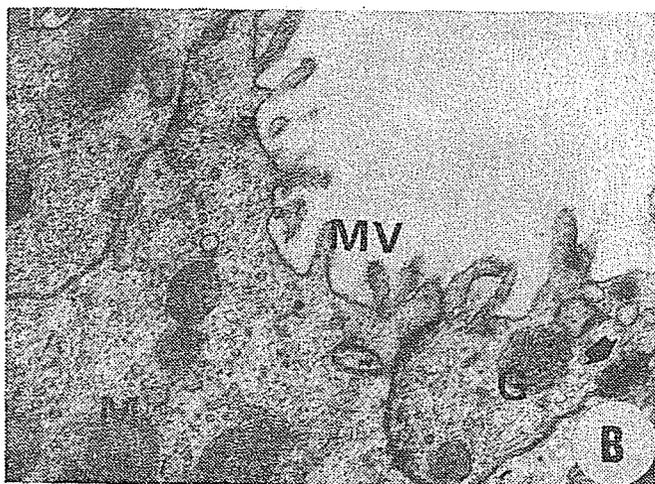
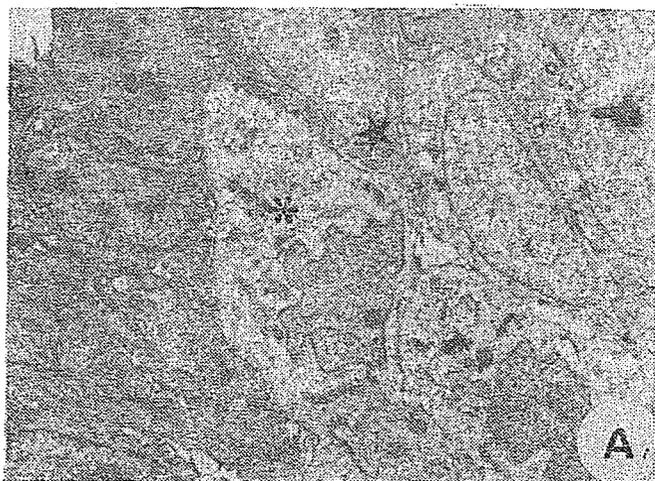
Concluimos que las glándulas linguales del pollo secretan mucinas desde los 15 días del desarrollo embrionario. Además, el epitelio cornificado sería resultado de un patrón genético y no de una adaptación funcional posterior (aves granívoras).



**Figura 1:** A: EPITELIO SUPERFICIAL DE LENGUA DE EMBRION DE POLLO DE 15 DIAS DE INCUBACION. Se observan células columnares de la región basal del epitelio. Célula en profase [estrella]. Membrana basal [flecha]. Corion con fibras colágenas [asterisco]. 5.550 x. B: EPITELIO SUPERFICIAL DE LENGUA DE EMBRION DE POLLO DE 19 DIAS DE INCUBACION. Se señalan haces de tonofilamentos y bicados en el extremo aguzado de los queratinocitos [asterisco]. Núcleos (N). Desmosomas [flechas]. 4.000 x.



**Figura 2: A:** LENGUA DE EMBRION DE POLLO DE 11 DIAS DE INCUBACION. Epitelio superficial no queratinizado [E]. Glándulas en desarrollo [G]. Mesénquima [M]. Cartílago hialino central [C]. Coloración Hematoxilina y eosina. 100 x. **B:** GLANDULAS LINGUALES ANTERIORES DE EMBRION DE POLLO DE 15 DIAS DE INCUBACION. Células mucosas intensamente PAS positivas. Coloración PAS. 400 x.



**Figura 3:** **A:** GLANDULAS LINGUALES POSTERIORES DE EMBRION DE POLLO DE 15 DIAS DE INCUBACION. Células claras con núcleos irregulares (asterisco). Células oscuras con núcleos redondeados (estrella). 5.000 x. **B:** GLANDULAS LINGUALES POSTERIORES DE EMBRION DE POLLO DE 19 DIAS DE INCUBACION. Porción apical de un acino glandular. Microvellosidades (MV). Complejos de unión (flecha). Gránulos de secreción (G). Mitocondrias (M). 19.000 x.

## BIBLIOGRAFIA

1. ABRAMOVICH, A.: "Histología y embriología dentaria". 1° edición. Ed. Mundi; Buenos Aires; 1985.
2. ALTAMIRANO, F.; AVILA, R.E.; SAMAR, M.E.; FABRO, S.P. de: "Cytochemical characterization of mucosubstances in the chick glandular stomach during embryonary and post-natal development". *Folia Histochem. Cytobiol.* 22: 173; 1984.
3. AVILA, R.E.; SAMAR, M.E.; FABRO, S.P. de: "Ultrastructural differentiation of glandular stomach (proventriculus) in the chick embryo". *Folia Histochem. Cytobiol.* 24: 227; 1986.
4. BARKA, T.; ANDERSON, P.: "Histoquímica". 1° edición. Editorial Atika S.A.; Madrid; 1967.
5. BOLENDER, D.: "A histochemical analysis of polyanionic compounds found in the extracellular matrix encountered by migrating cephalic neural crest cells". *Anat.Rec.* 196: 401; 1980.
6. DAVIES, W.: "Histología y embriología bucal". 2° edición. Ed. Interamericana-Mc Graw Hill Co.; México; 1988.
7. DIDIER, E.; DIDIER, P.; FARGEIX, N.: "Distribution of polyanionic sites in the developing gonads and the dorsal mesentery of the chick embryo". *Anat.Rec.* 205: 321; 1983.
8. EVERSOLE, L.R.: "The histochemistry of mucosubstances in human minor salivary glands". *Arch Oral Biol.* 17: 1225; 1972.
9. EVERSOLE, L.R.: "The mucoprotein histochemistry of human mucous acinar cells containing salivary glands: submandibular and sublingual glands". *Arch. Oral Biol.* 17: 43; 1972.
10. FORSTNER, J.F.: "Intestinal mucins in health and disease". *Digestion* 17: 234; 1978.
11. FUJI, S.; TAMURA, T.: "Histochemical studies on the mucins of the chicken salivary glands". *J.Fac.Fish. Anim.Husb. Hiroshima Univ.* 6: 345; 1966.

12. FUKUDA, Y.; MASUDA, Y.; KISHI, J.L.; HASHIMOTO, Y.; TARO, H.; NOWAGA, H.; NAKANISHI, Y.: "The role of interstitial collagens in formation of mouse embryonic sub-mandibular gland during initial branching". *Development* 103: 259; 1988.
13. GRASEE, P.P.: "Traité de zoologie". Tome XV. Oiseaux. 1° edition. Masson et Cie.; Paris; 1950.
14. HAMILTON, L.; HAMBURGER, V.: "A series of normal stages in the development of the chick embryos". *J. Morphol.* 88: 49; 1951.
15. HOFFMAN, G.; VOLKER, H.: "Anatomía y fisiología de las aves domésticas". 1° edición. Editorial Acribia; Zaragoza; 1969.
16. KARNOVSKY, M.J.: "A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolarity for use in electron microscopy". *J. Cell Biol.* 27: 137A; 1965.
17. KRATOCHWIL, K.: "The stroma and the control of the cell growth". *J. Path.* 149: 23; 1986.
18. LILLIE, F.R.: "Development of the chick. An introduction of embriology". 1° edición. Henry Holt and Co.; New York; 1952.
19. LILLIE, R.D.; FULLMER, H.M.: "Histopathologic technic and practical histochemistry". 1° edición. Mc Graw Hill Book Company; New York; 1976.
20. MAC MANNUS, F.Y.A.; MOWRY, R.W.: "Técnicas histológicas". 1° edición. Editorial Atika S.A.; Madrid; 1968.
21. NALAVADE, M.N.; VARUTE, A.T.: "Histochemical studies on the mucins of the vertebrates tongues". *Histochemie* 27: 351; 1971.
22. PISANO, A.; BARBIERI, F.D.: "Anatomía comparada de los vertebrados". 1° edición. EUDEBA; Buenos Aires; 1967.
23. ROMANOFF, A.: "The avian embryo. Structural and functional development". 1° edición. The MacMillan Co.; New York; 1965.
24. ROMANOFF, A.: "Biochemistry of the avian embryo". 1° edición. J. Wiley and Sons.; New York; 1967.

25. SAMAR, M.E.; AVILA, R.E.; FABRO, S.P. de; FERRARIS, M.E.: "Morfogénesis de las glándulas linguales del embrión de pollo". Rev. Fac. Odont. U.N.C. 15: 49; 1987.
26. SAMAR, M.E.; AVILA, R.E.; FERRARIS, M.E.; FABRO, S.P. de: "Morphogenesis of the lingual glands in the chick embryo". J. Dent. Res. 67: 617; 1988.
27. SPEEMAN, H.: "Ueber correlationen in der entwicklung des anges". Anat. Anzeiger. 19: 61; 1901.
28. SUPRASET, A.; FUJIOKA, T.; YAMADA, K.: "Glycoconjugates in the secretory epithelium of the chicken mandibular gland". Histochem. J. 18: 115; 1986.
29. TABAK, L.; LEVINE, M.; MANDEL, I.; ELLISON, S.: "Role of salivary mucins in the protection of the oral cavity". J. Oral Path. 11: 1; 1982.
30. TEN CATE, A.R.: "Histología oral". 2° edición. Editorial Médica Panamericana; Buenos Aires; 1986.
31. YAMADA, K.M.: "Cell interactions and development. Molecular mechanisms". 1° edición. John Wiley and Sons Ed.; New York; 1983.