

Endocrinología en la producción de huevos de gallina

Alejandro Ramos y Juan Manuel Rodero García

DEFINICIÓN DE ENDOCRINOLOGÍA:

La endocrinología es una rama de la fisiología que estudia uno de los mecanismos de regulación que tienen los organismos a través de diferentes tipos de mensajeros químicos conocidos como hormonas. Las hormonas regulan desde aspectos conductuales tales como la reproducción, respuesta al estrés, respuesta a los cambios químicos y físicos ambientales, por mencionar algunos, así como el desarrollo y metabolismo corporal.

FORMACIÓN DEL HUEVO:

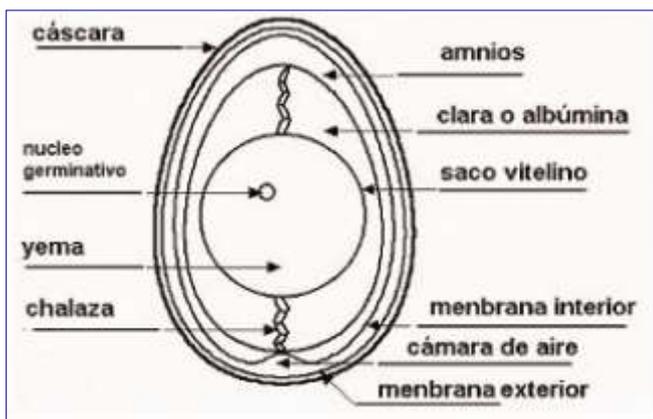
El huevo es un alimento de origen animal con grandes propiedades nutricionales y culinarias. Éste se forma a partir de un óvulo de gallina (la yema), que se recubre de material nutritivo y de protección (clara y cáscara) antes de la puesta. La gallina ovula cada 26 horas aproximadamente, lo que significa que produce casi un huevo al día desde su madurez sexual (alrededor de las 20 semanas de vida). La gallina no necesita estar fecundada para producir huevos, y por ello en las granjas de ponedoras no hay gallos. La embriogénesis en las gallinas es el conjunto de procesos biológicos que controlan la transformación de una única célula, el cigoto, en un individuo maduro. En las gallinas, ha sido ampliamente estudiado *Gallus gallus*

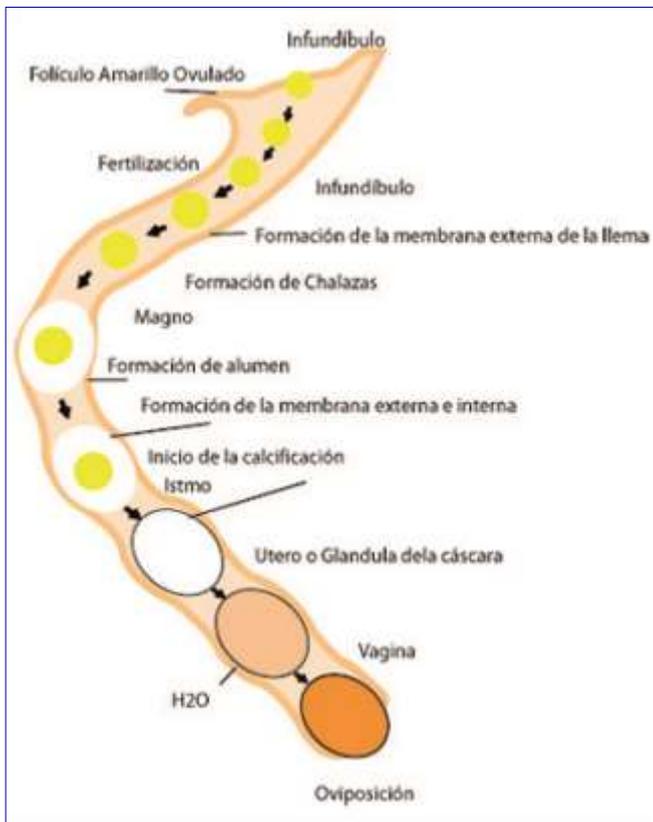
domésticus, animal modelo conocido popularmente como «pollo». Sus huevos han sido usados como modelos de estudio a lo largo de la historia de la biología.

El embrión de pollo se desarrolla de 20-21 días. Históricamente el embrión del pollo fue uno de los primeros embriones en ser estudiados por su accesibilidad y facilidad de incubación, además puede ser observado directamente abriendo un hoyo en la cáscara. Los huevos fertilizados pueden mantenerse en incubadoras húmedas, durante las primeras etapas del desarrollo el embrión flota en la yema usándola para nutrirse por lo cual es fácil la observación. La aparición regulada de las somitas (Las somitas o somitos son estructuras segmentadas, formadas a ambos lados del tubo neural durante el desarrollo embrionario a partir del mesodermo paraxial o mesodermo dorsal somítico). A pesar de ser estructuras transitorias, poseen un rol importante en la organización del patrón segmentario en los embriones de los vertebrados, dando origen a las células que formarán las vértebras y costillas, la dermis de la piel dorsal, los músculos esqueléticos de la espalda y los músculos esqueléticos de la pared corporal y de las extremidades) permite establecer con exactitud la etapa en la que se encuentra el embrión. Algunos tejidos y células también pueden mantenerse en cultivos celulares. Los ovocitos van a dar lugar al huevo los cuales se encuentran en el interior de los folículos. Los folículos del huevo se transforman desde el nacimiento de la gallina hasta la ovulación.

Folículo primario: proceden de la medula embrionaria miden de 25-35 micrómetros. (Semana de vida).

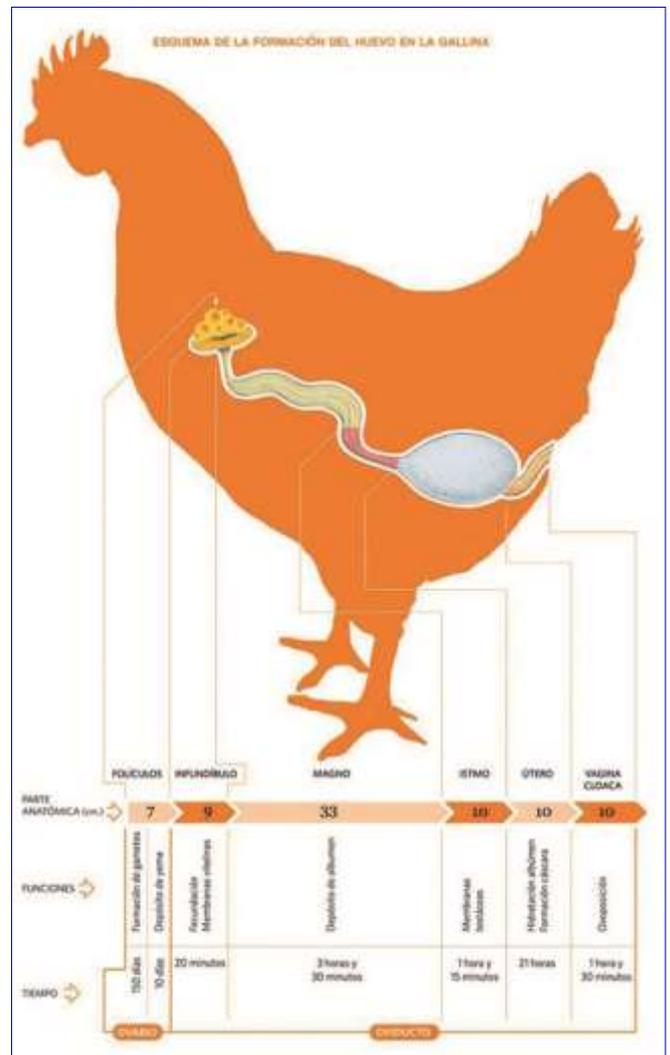
Folículo secundario: el folículo alcanza a los 90-100 micrómetros. (Segunda semana de vida).





Folículo terciario: emerge sobre la superficie del ovario. (Tercera y cuarta semana de vida).

Folículo cuaternario: continua el aislamiento del folículo del cuerpo del ovario pasando de tener menos de 1mm de diámetro y 100 mg de peso a medir en solo unos 9 – 10 días unos 4 cm y pesar cerca de 20 g. (novena semana de vida). En condiciones normales diariamente, como máximo, un ovocito alcanza el tamaño adecuado (15g aprox). Una vez que ovulan alcanzan un peldaño en la escala folicular. Cuando el folículo llega a su última fase se produce la dehiscencia que es rotura del estigma del folículo cuaternario el cual luego libera el ovocito (yema) el cual cae a la bolsa ovárica y luego al infundibulum. Existen ocasiones que dos folículos alcancen simultáneamente su madurez con lo cual la dehiscencia coincidirá lo que dará un huevo con dos yemas. El ovocito pasa por el infundíbulo y se añaden chalazas a la yema que se retuercen por la rotación que va sufriendo la yema en el interior del oviducto. Transito dura 15 – 18 minutos. En le mágnun adquiere el albumen denso y el huevo adquiere su forma definitiva. (Dura 3 horas). En el istmo se forma las “membranas testáceas” (membrana de cascara) dura 75 minutos. El huevo llega a la glándula coquiliaria donde permanece 20 y 22 horas y aquí es donde se forma la cáscara por secreción de líquido uterino fluido.



Para la formación de la cáscara se deposita carbonato cálcico a un ritmo de 0,3g/h lo que se supone que se deposita: -120mg Ca++ / hora -180mg CO₃ / hora El 25 – 40% de la cascara tiene un origen óseo, razón por la cual la calidad de la cascara no aumenta de inmediato cuando se incrementa el nivel de Ca++ en dieta. Al paso por la vagina el huevo recibe la cutícula mucilaginoso que recubre la cascara, es rápido no dura más de un minuto. Las gallinas sufren una parada en su producción que puede durar 24 – 36 horas o varios días. El conjunto de folículos madurados (huevo puesto) entre dos periodos de pausa sucesivos constituyen una serie ovular. Una vez superada una pausa se inicia una nueva serie ovular.

FISIOLOGÍA:

El sistema endocrino u hormonal es un conjunto de órganos y tejidos del organismo que liberan un tipo de sustancias llamadas hormonas y está constituido además de estas, por células especializadas y glándulas endocrinas. Actúa como una red de comunicación celular que responde a los estímulos liberando hormonas y es el

encargado de diversas funciones metabólicas del organismo; entre ellas encontramos:

- Controlar la intensidad de funciones químicas en las células.
- Regir el transporte de sustancias a través de las membranas de las células.
- Regular el equilibrio (homeostasis) del organismo.
- Hacer aparecer las características sexuales secundarias.
- Otros aspectos del metabolismo de las células, como crecimiento y secreción.

CONTROL NEURO-ENDOCRINO DE LA PRODUCCIÓN DEL HUEVO Y DE LA PUESTA:

- Todas las actividades del cuerpo están gobernadas por dos grandes sistemas de control: el sistema nervioso y el sistema endocrino.
- Estos dos sistemas actúan conjuntamente y son los responsables de controlar las actividades de diferentes órganos, incrementando la actividad de alguno de ellos como respuesta a una necesidad fisiológica, y manteniendo esta situación en un nivel óptimo.
- El sistema endocrino está formado por glándulas endocrinas, mensajeros químicos u hormonas que producen y los tejidos diana a los que afectan dichos mensajeros.
- Las glándulas son repartidas por todo el cuerpo. Las hormonas no se transportan por conductos específicos sino que son llevadas por el torrente circulatorio, y aunque circulan por todo el cuerpo, normalmente cada una de ellas solo afecta a determinados tejidos diana, de manera que su influencia es local.

Las principales glándulas endocrinas en las aves son las siguientes:

HIPÓFISIS:

La hipófisis o glándula pituitaria esta presente en todos los vertebrados. El nombre de Hipófisis hace referencia a su posición debajo del encéfalo. La hipófisis tiene un origen embrionario doble. Una parte deriva del infundíbulo, una saliente ventral del encéfalo. La otra parte es la bolsa de Rathke, un divertículo del estómódeo que crece dorsalmente y termina uniéndose al

infundíbulo. En infundíbulo mantiene la conexión con el encéfalo y a partir de el se desarrolla la Neurohipófisis. La bolsa de Rathke (placa adenohipofisiaria) termina perdiendo su conexión con el estómódeo y se convierte en adenohipófisis.

Consta de dos partes:

ADENOHIPÓFISIS:

En la adenohipófisis se pueden reconocer 3



regiones: la pars distalis, la pars tuberalis y la pars intermedia. En todos los vertebrados la pars distalis es la que ocupa la mayor parte de la adenohipófisis y, a partir de ella, se forman diversas hormonas. En muchos casos se pueden diferenciar dos lóbulos (cefálico y caudal) o subregiones (proximal y rostral). La pars tuberalis se sitúa por delante de la pars distalis. Su función no es muy bien conocida, pero solo está presente en tetrápodos. Al menos en mamíferos, responde a la presencia de melatonina. La pars intermedia está unida a la neurohipófisis y es frecuente que conserve una hendidura, que representa un resto de la luz de la bolsa de Rathke embrionaria. Pero en las aves no existe la pars intermedia.

NEUROHIPÓFISIS:

La neurohipófisis está formada por la pars nerviosa y la eminencia media.

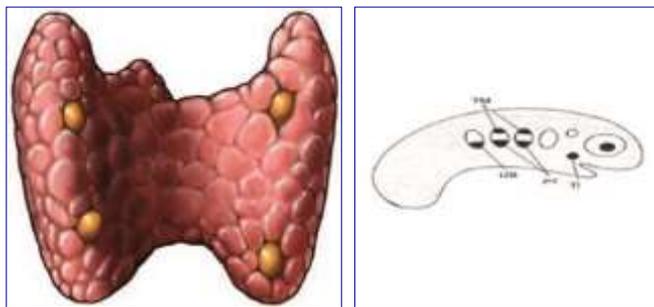
GLÁNDULA TIROIDES:

Es par, de color marrón rojizo, ovalada de unos 10 mm de longitud. Localizadas en la entrada al tórax, caudalmente al buche. Esta hormona produce, almacena y libera hormonas tiroideas, estas regulan el ritmo metabólico, el Crecimiento y la reproducción. Se dice que son permisivas, ya que permiten que los tejidos diana sean más susceptibles de ser estimulados por otras hormonas, por

el sistema nervioso y por algunos estímulos ambientales (luz o temperatura) .Esta glándula secreta hormonas que contienen yodo.

CUERPOS ÚLTIMOBANQUIALES Y GLÁNDULAS PARATIROIDES

Los cuerpos ultimobranquiales se desarrollan a partir de esbozos embrionarios que derivan del quinto par de bolsas faríngeas. Estos cuerpos están separados y, generalmente, se disponen como masas celulares localizadas en la región de la garganta de las aves. Las células ultimobranquiales se forman a partir de la cresta neural. En la imagen se observa el origen embrionario a partir de las bolsas branquiales del tiroides (Ti), las glándulas paratiroides (PT), el timo (TM) y los cuerpos



ultimobranquiales (UB). Las glándulas paratiroides se desarrollan a partir de los bordes ventrales de las bolsas faríngeas del embrión.

Las aves presentan de uno a tres pares de glándulas paratiroides. Son imprescindibles para la vida por su participación en el metabolismo del calcio y el fósforo. Son relativamente voluminosas, probablemente por la gran actividad metabólica del calcio para formar el cascarón de los huevos. Están vinculadas con la tiroides, tanto anatómicamente como embriológicamente. En las aves, las glándulas paratiroides pueden estar situadas sobre la tiroides o dispersas a lo largo de las venas principales del cuello.

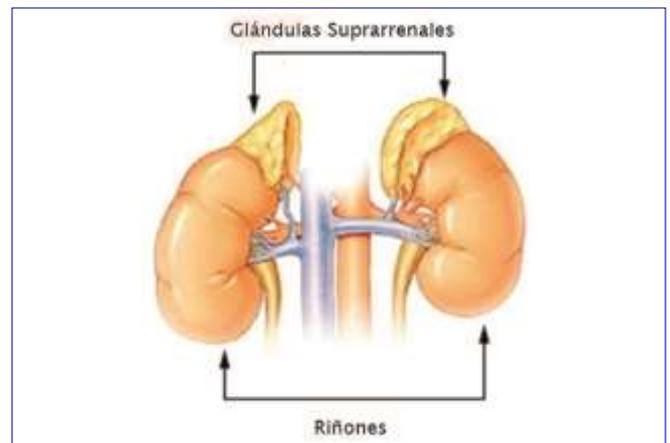
En el interior de las glándulas paratiroides, las células se disponen formando un cordón y una pequeña masa celular. Las células principales, que son el tipo celular más abundante en estas glándulas, son las que producen las hormonas paratiroides.

GLÁNDULAS ADRENALES:

Es un órgano complejo formado a partir de estructuras derivadas de dos fuentes diferentes. Una de las partes está formada por el tejido adrenocortical (tejido interrenal

o cuerpos interrenales), que producen las hormonas conocidas como corticoesteroides que son un grupo de compuestos orgánicos conocidos como esteroides. La otra parte de estas glándulas está formada por el tejido cromafin o cuerpos cromafines , donde se producen las catecolaminas, que son las hormonas cromafines , como la epinefrina (adrenalina) y norepinefrina. El origen embrionario de estos tejidos es diferente, el tejido adrenocortical deriva del mesodermo espláncnico de la región próxima a la cresta urogenital , mientras que el tejido cromafin deriva de ciertas células de la cresta neural. En adultos el tejido adrenocortical se mantiene alejado de los cuerpos cromafines. En ellos el tejido adrenocortical se encuentra disperso a lo largo de las venas cardinales posteriores en las proximidades de los pronefros. La células cromafines forman grupos cercanos, pero que no están en contacto con el tejido adrenocortical.

Generalmente relacionadas con la región anterior de los riñones, las células cromafines pueden estar entremezcladas con el tejido adrenocortical y también pueden formar grupos totalmente independientes, o disponerse de ambas formas.



GLÁNDULAS SUPRARRENALES:

Se encuentran en la parte inferior del riñón.

EPÍFISIS:

La epífisis o glándula pineal es una evaginación dorsal del cerebro medio. En algunos vertebrados fósiles, la epífisis se encontraba en un orificio del cráneo conocido como foramen pineal, y está cubierta únicamente por una capa delgada de tegumento. En algunos vertebrados actuales, esta glándula aun se encuentra debajo de la piel, pero es más frecuente que se encuentre bajo el cráneo.