

Efecto de Hormonas y Vitaminas en el Desarrollo de Pollos

ANDREA TERÁN RAMOS

Resumen – En el presente trabajo se observó el efecto que la administración de hormonas (progesterona), anabólicos y vitaminas tienen en el desarrollo y crecimiento de pollos al aplicarse desde temprana edad. Con la finalidad de estudiar los cambios que cada sustancia produce en el organismo, se administraron individualmente a los especímenes observando así sus efectos por separado. Las variables analizadas fueron las variaciones en el peso a lo largo del desarrollo de los pollos y las alteraciones tanto físicas como de comportamiento que surgieron con el constante uso de dichas sustancias. Para demostrar y comparar las modificaciones que se presentaron respecto a un desarrollo normal en pollos, se designaron otros especímenes a los que no se les dio suplemento o aditamento alguno (grupos control). Se encontraron cambios conductuales y anatómicos en los grupos que recibieron las sustancias analizadas.

I. INTRODUCCIÓN

Durante el desarrollo están involucradas diversas sustancias que dan lugar a cambios característicos del proceso. Dichas sustancias son adquiridas ya sea de forma externa o sintetizadas por el mismo organismo que posteriormente hará uso de ellas. Cada compuesto o sustancia que tome parte en el desarrollo tendrá un efecto diferente no solo por sí misma sino también por el tejido u órgano donde ejerza su acción. Esto hace del desarrollo en conjunto un proceso amplio y de gran complejidad [1]. Para entender como participan algunas sustancias, se estudió de forma aislada los efectos que ciertas vitaminas, anabólicos y hormonas producen.

Este trabajo se lleva a cabo como fruto del cuestionamiento sobre las consecuencias que pudiera haber sobre la salud al consumir alimentos adicionados con las sustancias sobre las que se trabajó. A ello se suma el uso por parte de las personas de suplementos vitamínicos, anabólicos u hormonas sin estar realmente conscientes de sus efectos. En la industria alimenticia es común encontrarse con productos que se venden adicionados con vitaminas, entre otros. Así mismo, es conocido el uso de suplementos en animales y especies para consumo humano, los cuales no siempre se sabe si tendrán una repercusión en el consumidor.

ANDREA TERÁN RAMOS pertenece a la PREPARATORIA UNIVERSIDAD LA SALLE y realizó el proyecto dentro del curso de BIOLOGÍA. (Email: andytr98@gmail.com)

El proyecto fue asesorado por DIANA ELINOS CALDERÓN

La autora le agradece a Víctor E. Terán por la asesoría y el uso de sus instalaciones para la realización del proyecto. También agradece a Veterinaria “El Potro” por los recursos (vitaminas, progesterona y anabólico) y el alimento proporcionados para llevar a cabo el trabajo de investigación.

Esta investigación entonces tiene como objetivo observar el efecto de las sustancias ya mencionadas sobre el desarrollo de pollos desde una edad temprana, registrando los cambios asociados que van ocurriendo los cuales dependerán de cada sustancia. Se espera que surjan modificaciones en el organismo al administrarse de forma constante. Los pollos a los que no se les administró ninguna sustancia tendrán un desarrollo de acuerdo a las características genéticamente determinadas.

Por medio de la observación se trató de identificar los efectos evidentes del uso constante de las sustancias mencionadas y de tal forma conocer a grandes rasgos las consecuencias que pudieran llegar a presentarse de un consumo constante.

Se trabajó con pollos de dos semanas de edad a lo largo de treinta días, y con el fin de observar los efectos de las sustancias se administró a cada ejemplar una sola de ellas para estudiar desde el primer momento los cambios que iban produciéndose. La administración fue acorde a las dosis estipuladas por cada sustancia y se llevó a cabo en plazos de tiempo determinados: anabólico y progesterona cada 10 días aplicando 1ml por cada 5kg de peso, vitaminas cada 4 días aplicando 1gr por cada kilo de peso. ¹Los resultados finales se obtuvieron de pesar diariamente a cada pollo y de la observación día a día de su comportamiento. La principal variable que se analizó fue el peso, lo que se complementó con la observación de las alteraciones físicas y conductuales que surgieron. Para demostrar y comparar los cambios que se presentaron, se designaron otros especímenes a los que no se les dio suplemento o aditamento alguno (control negativo).

II. CONCEPTOS BÁSICOS

La nutrición de un ave debe ser balanceada para mantener su nivel de crecimiento y prevenir deficiencias nutricionales. En dicho balance entran, entre otros, las vitaminas y minerales los cuales deben proporcionarse en el nivel adecuado para evitar problemas metabólicos

Hernán Villarreal, vicepresidente de la Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Aves, explica que un buen alimento balanceado debe cumplir con los requerimientos nutricionales de las aves para mantenimiento, crecimiento y producción. Entre los síntomas que presenta un ave mal alimentada están la depresión, falta de energía y algunas otras molestias que pueden ser indicio de una dieta incompleta o carencia de vitaminas y demás nutrientes [2].

¹ Las dosis aplicadas fueron las que el envase de cada sustancia indica, siguiendo la orientación de un médico veterinario.

II.1 ANABÓLICOS

Los anabólicos, también conocidos como esteroides anabólicos o anabolizante androgénico esteroideo, son derivados de la testosterona que promueven el desarrollo del músculo y de las características sexuales masculinas. Se clasifican en 3 grupos que toman como eje central la molécula de testosterona [3].

- 1er grupo -Testosterona y derivados: la testosterona es una hormona esteroidea sexual, es clave en el desarrollo de los tejidos reproductivos masculinos.
- 2do grupo-Dihidrotestosterona y derivados: está contenido en la próstata, testículos, folículos pilosos y cápsulas suprarrenales.
- 3er grupo-Nandrolona y derivados: es un esteroide anabolizante que estimula la actividad muscular y desarrolla los caracteres sexuales masculinos.

El consumo de anabólicos da lugar a un crecimiento exagerado de masa muscular, incremento de agresividad (debido al aumento en la producción de testosterona), cambios de humor y conducta irracional [4]. Su uso en el sector salud se destina a problemas hormonales o a enfermedades que provocan una disminución en la masa muscular.

El mayor uso en aves de este producto se da en los gallos de pelea con el fin de obtener animales más desarrollados y resistentes al momento de pelear, sin embargo también altera el desarrollo hormonal provocando una apariencia física que no corresponde a la edad cronológica [5]. A esto se suma una baja producción de espermatozoides y encogimiento de los testículos. El uso de anabólicos en estos animales ha mostrado a la larga ser dañino produciendo problemas hepáticos (tumores y quistes), cardiovasculares, daños óseos y alteraciones hormonales.

II.2 HORMONAS

Las hormonas son mensajeros químicos que viajan a través del torrente sanguíneo a tejidos y órganos. Sus efectos influyen diversos procesos – reproducción, crecimiento, maduración sexual, metabolismo de alimentos, mantenimiento de la homeostasis, cambios de humor, función cognitiva, entre otros –, siendo más duraderos y lentos que los impulsos nerviosos. Su producción está regulada por el sistema nervioso y otras glándulas [6].

Entre los diferentes tipos de hormonas se encuentran las sexuales que pertenecen a la clasificación de esteroides. Son producidas principalmente por las gónadas las cuales son reguladas por las hormonas luteinizante (LH) y folículoestimulante (FSH). Se dividen en andrógenos, estrógenos y progestinas (progesterona) [7].

La progesterona es una hormona esteroide involucrada en el ciclo menstrual femenino. Es producida por las glándulas adrenales y por el hígado. Se encarga de liberar los ovarios y posteriormente la placenta, también ayuda a que el embarazo transcurra de manera segura. Durante el ciclo menstrual, su función es acondicionar el endometrio para facilitar la implantación del embrión [8].

Otras de sus funciones son:

- Incrementar la excreción de sodio y cloro.
- Ejercer un efecto relajante del útero.
- Aumentar las secreciones del cuello uterino.
- Mantener la vascularización de la mucosa uterina.

La administración de progesterona artificial puede provocar efectos secundarios como: retención de líquidos, somnolencia, náuseas, y dolores de cabeza [8].

II.3 VITAMINAS

Las vitaminas son sustancias químicas no sintetizables por el organismo. Están presentes en los alimentos y son indispensables para la vida y la salud. Igualmente son necesarias para un crecimiento y desarrollo normal. Intervienen como catalizadores en las reacciones bioquímicas provocando la liberación de energía. En otras palabras, su función es facilitar la transformación que siguen los sustratos a través de las vías metabólicas [9]. Son sumamente inestables por lo que al contacto con el aire y otros alimentos se alteran y pierden eficacia, por ello se procura recibir un suministro constante de ellas. La deficiencia o falta de vitaminas da lugar a diversos desórdenes y problemas de salud.

Las funciones que desempeñan algunas vitaminas en los pollos son:

-Vitamina A: es esencial para el crecimiento y protege el tejido epitelial, formando una barrera contra infecciones. Su carencia produce trastornos nerviosos, debilidad, movimientos no coordinados y disminución de viabilidad de los huevos para incubar. Esta vitamina se encuentra en alfalfa desecada e integral así como en el maíz.

-Vitamina B: repercute en el sistema nervioso, se suele encontrar en la harina de soja, avena y trigo.

- Vitamina B1: interviene en los carbohidratos. Es necesaria para estimular el apetito, ayudar a la digestión y prevenir desórdenes nerviosos. Su carencia da lugar a altos niveles de azúcar en sangre pudiendo padecer parálisis e incoordinación de movimientos. Se encuentra en cereales y está disponible sintéticamente.
- Vitamina B6: Es un estimulante del crecimiento y condicionador del músculo. Regula la actividad del hígado y el sistema nervioso central. Se usa para la asimilación de proteínas y azufre, para la protección de la piel. Se encuentra en los granos y germen de trigo.
- Vitamina B12: Esta vitamina se encuentra en el pescado y contribuye a la fijación de aminoácidos esenciales, también favorece la fertilidad. Su carencia puede provocar raquitismo, deformación y reblandecimiento de huesos, crecimiento lento, así como la producción de huevos con cascara delgada y blanda.

-Vitamina C: Ayuda al crecimiento del embrión, al desarrollo de los huesos, así mismo estabiliza la grasa del cuerpo y es un factor de ayuda para el estrés.

-Vitamina D3: Ayuda en la absorción de calcio y fósforo en el tracto intestinal, incrementando la disponibilidad de estos dos minerales para el desarrollo de los huesos y la formación de la cáscara del huevo.

-Ácido pantoténico: interviene en el crecimiento de los pollos y plumas, al igual que en la formación de tejidos, mucosas y epitelios. Su carencia provoca inflamación, descamación de patas y alteraciones en la piel. Suele encontrarse en la harina de hoja de alfalfa, la torta de cacahuete, salvado de trigo, harina de soja y germen de trigo.

-Vitamina E: Es necesaria para una productividad celular adecuada y formación de sangre, así mismo previene infertilidad en los huevos. Su carencia produce esterilidad en machos, falta de producción en hembras, incoordinación de movimiento, desequilibrio y retracción de la cabeza hacia atrás, en cuyo caso el pollo da vueltas en círculo, cae de costado y finalmente muere. Se encuentra en la harina de alfalfa, germen de trigo, aceites de maíz, soja, cacahuete y semillas de algodón. [10].

III. METODOLOGÍA PROPUESTA

Para llevar a cabo la investigación se trabajó con siete pollos producto de la cruce entre las razas rhode island y leghorn. Se numeraron y seleccionaron cuatro especímenes experimentales (1, 2, 5 y 6) y tres como grupo control (3, 4 y 7) A cada miembro del grupo experimental se le marcó con un color siendo negro para los pollos 2 y 5, rojo para el pollo 1 y morado para el pollo 6.

Los animales se mantuvieron juntos en un ambiente cerrado con fuentes de calor para mantener la temperatura la cual se modificó acorde a la edad de los pollos; durante las 2 primeras semanas se mantuvo a 27°C, y ya al final esta fue la del ambiente. La alimentación fue ad libitum y se administró en base a la etapa de crecimiento, es decir, se les dio alimento de iniciación, crecimiento y desarrollo en ese orden.

Al pollo 1 se le administró progesterona, al pollo 2 anabólico, el pollo 6 recibió vitaminas y por último el pollo 5 recibió tanto anabólicos como vitaminas.

La administración de las sustancias se llevó a cabo en un plazo de 30 días con el fin de observar la mayor cantidad de cambios. La medición del peso se llevó a cabo diariamente por medio de una balanza (diagrama 1).

Anabólico (10 ml, inyectable):

- Nandrolona decanoato – 25mg
- Ivermectina – 1000 mcg
- Excipiente, c.b.p – 1 ml

Polvo oral multivitamínico - vitaminas hidrosolubles y liposolubles (100gr, oral):

- Vitamina A – 125.000 U.I.
- Vitamina D3 – 41.500 U.I.

- Vitamina B12 – 500mcg
- Vitamina E – 40 U.I.
- Riboflavina – 90mg
- Vitamina B1 – 100mg
- Vitamina B6 – 50mg
- Vitamina C – 100mg
- Vitamina K – 100mg
- Acido pantoténico – 100mg
- Nicotinamida – 400mg
- Ácido fólico – 3mg
- Excipiente, c.b.p – 100g

Progesterona (10ml, inyectable):

- Progesterona syntex – 50mg
- Excipiente, c.b.p. – 1ml

Se usaron anabólicos y hormonas, a pesar de no ser común su aplicación en pollos, para observar y estudiar de primera mano los efectos (benéficos o perjudiciales) que tienen en su desarrollo.

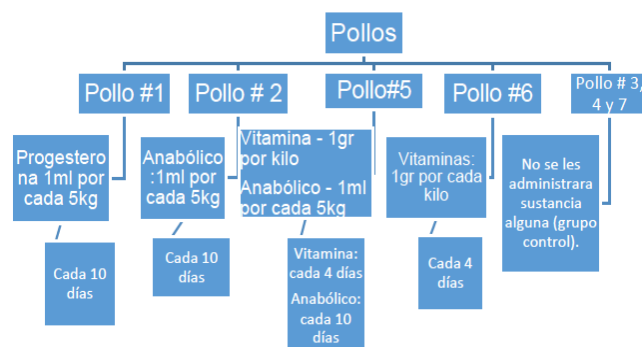


Diagrama 1: Aquí se muestran las dosis aplicadas a cada pollo (las cuales se fueron modificando a medida que el ave crecía) y la frecuencia con que se administraron a partir del primer día

IV. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados variaron según la sustancia aplicada al pollo, ya fuera anabólico, progesterona o vitaminas. Los efectos del anabólico se mostraron rápida y radicalmente, mientras que los de las vitaminas fueron surgiendo de forma gradual pero igualmente notoria. En la tabla 1, se muestra por medio de imágenes los cambios que presentaron cada uno de los pollos después de la administración de las sustancias. Al final de la sección se presenta una tabla donde puede observarse cuantitativamente el peso de cada espécimen obtenido al final cada día.

Al final de esta sección igualmente se muestran gráficas donde puede observarse el cambio y comparación en el peso de cada pollo con el paso de los días

POLLOS: CRECIMIENTO						
Pollo #1	Pollo #2	Pollo #3	Pollo #4	Pollo #5	Pollo #6	Pollo #7

Tabla 1: En esta tabla se muestra el desarrollo de cada pollo en imágenes tomadas a lo largo de la experimentación y donde se pueden ver las diferencias en el desarrollo. Nótese el evidente desarrollo de la cresta y las barbillas en los pollos 2 y 5 a los que se les dio anabólico, y en el pollo 6 con vitaminas.

El pollo que recibió anabólicos (# 2) tuvo un crecimiento acelerado, superior a los demás y en un menor periodo de tiempo. Tuvo una muda de plumón a pluma más rápida y un desarrollo de cresta y barbas mucho más acelerado, podría decirse incluso que fue precoz ya que al terminar el tiempo designado al proyecto el espécimen tenía la apariencia propia de un adulto cosa que no se observó en los demás. El cambio en carácter y comportamiento fue evidente, en un principio el espécimen se mostraba débil y reservado, sin embargo al administrarle el anabólico su comportamiento se tornó agresivo y dominante tomando el rol de “líder”. Se notaron constantes peleas de este con el pollo # 3 que era el que más igualaba su tamaño

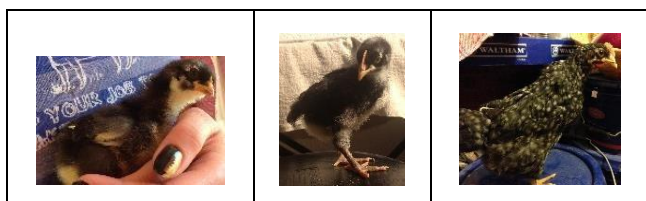


Tabla 3: En esta tabla se muestra el desarrollo del pollo 6. Al compararlo con el pollo 2 puede notarse una mayor uniformidad y armonía en sus rasgos. De igual forma cabe destacar su talla la cual es grande para la edad de un mes y medio.



Tabla 2: Aquí se muestra el desarrollo del pollo 2 exclusivamente. Nótese la apariencia final (casi adulta) a la edad de un mes y medio

El pollo con vitaminas (# 6) tuvo un desarrollo acelerado mostrando un mayor aumento de masa corporal, sin embargo no hubo una diferencia drástica en comparación a los otros como fue el caso del pollo con anabólicos. Así mismo, presentó un desarrollo temprano de la cresta y barbas, sin embargo este fue paulatino y no alcanzaron el tamaño final de las del pollo # 2. Su comportamiento en un principio fue reservado y de apariencia débil, pasando a mostrar mayor seguridad al actuar. Al contrario del pollo con anabólicos, el cambio conductual no derivó en un comportamiento agresivo.

El pollo # 1, al que se le administró progesterona, no presentó cambios en su masa corporal. Tras administrar la hormona se desarrollaron la cresta y barbas de manera acelerada, sin embargo al pasar los días su crecimiento y desarrollo ya no eran observables, es decir que no hubo cambios notables. Su comportamiento pasó de ser lo que podría llamarse “neutral” sin ser tímido o dominante, a volverse nervioso y algo reservado buscando insistentemente estar en cercanía constante de los demás. Así mismo al agarrarlo se agitaba con vehemencia y emitía sonidos desesperados semejantes a una llamada de auxilio cosa que los otros hacían en mucha menor medida.



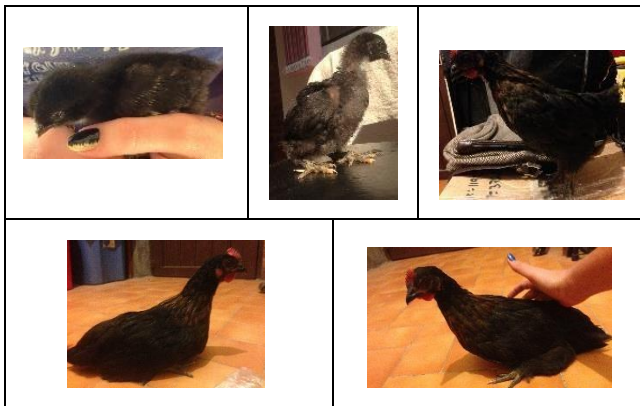


Tabla 5: Aquí se muestra el desarrollo del pollo 5. Nótese el desarrollo de cresta y barbas en las últimas fotos, al igual que el aumento de tamaño.

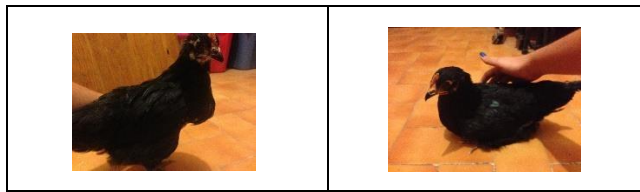


Tabla 4: En esta tabla se muestra el desarrollo del pollo 1. En las imágenes puede verse como su desarrollo no fue acelerado, ni mostro alteraciones físicas observables como fue el caso de los dos especímenes anteriores.

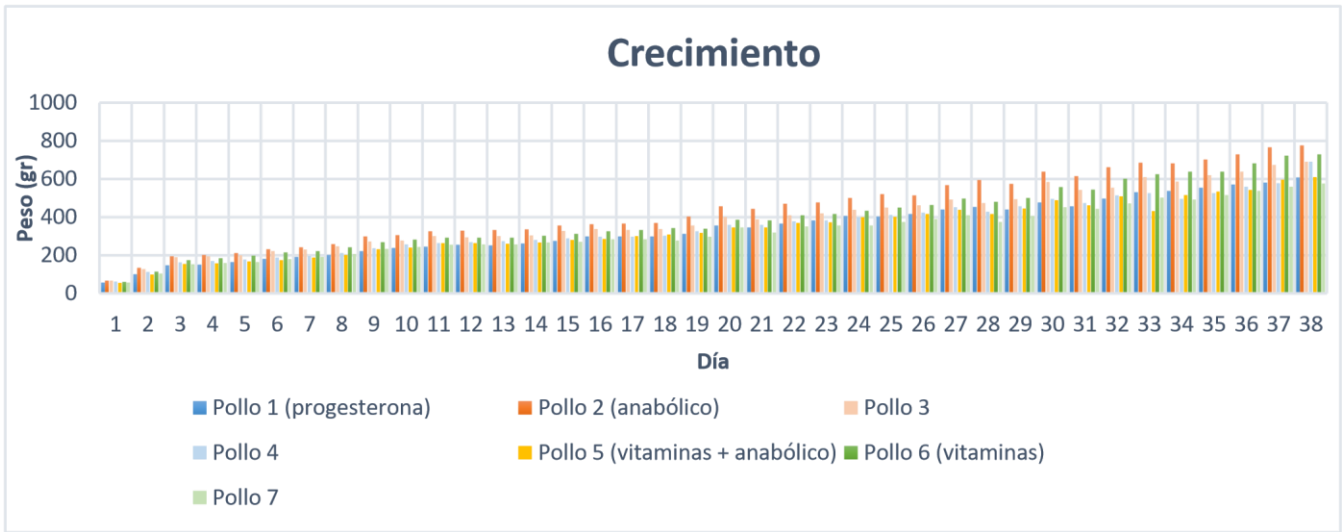
Por último, el pollo # 5, al que se le administraron vitaminas y anabólicos, aceleró su crecimiento pasando de ser el más pequeño de todos (como puede verse en la tabla 1) a emparejarse con el desarrollo de los demás. De igual manera se observó un aumento de masa corporal cambiando de una apariencia delgada y frágil a una corpulenta. También presentó un desarrollo temprano de características físicas como barbas y cresta, efecto probable del anabólico. En cuanto al comportamiento, al comienzo se observó un aumento de seguridad al actuar, sin embargo posteriormente se mostró con una actitud algo pasiva o dominada que era más evidente en presencia del pollo #2 (ya descrito anteriormente). Al aplicarse juntas 2 sustancias no fue posible por mera observación determinar a que correspondía cada modificación en el fenotipo, como fue el aumento de tamaño y masa corporal que son comunes a anabólicos y vitaminas.

Se observó también una relación directa entre el rol dentro del grupo y el tamaño, siendo aquellos especímenes de mayor talla los que ocupaban el papel dominante, como fue el caso del pollo #2, mientras que aquellos de menor tamaño quedaban relegados, como el pollo # 7. En esto no se vio relación alguna respecto al género del animal.

Los efectos finales fueron más evidentes en los pollos con anabólico y vitaminas los cuales se desarrollaron acorde a la sustancia administrada. Cabe mencionar que aunque el tamaño de la muestra fue pequeño, permitió observar los efectos provocados por las sustancias estudiadas.

POLLO (peso en gr)						
#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
56	65	66	62	55	57	57
99	131	128	112	99	113	104
146	192	189	163	154	173	153
150	198	194	169	158	182	159
162	210	199	178	167	195	165
178	231	221	188	175	212	179
190	240	229	196	188	219	191
200	257	246	211	201	239	207
221	298	272	237	232	266	233
235	305	276	257	240	280	243
242	324	300	264	264	291	255
253	327	293	269	264	290	257
250	332	301	274	260	291	256
260	334	303	280	267	300	267
274	353	327	288	281	312	270
297	360	338	297	285	324	283
297	365	332	297	301	331	283
297	367	338	302	309	341	276
312	402	355	325	317	338	297
353	456	401	360	346	385	346
343	440	387	359	346	381	319
365	470	410	378	370	408	351
380	475	420	382	372	416	356
404	498	439	400	399	432	356
402	519	450	412	401	448	374
415	513	461	423	417	463	390
438	566	492	452	438	495	409
452	594	473	428	417	478	375
437	572	493	457	445	500	406
474	637	584	495	489	555	452
454	614	543	474	462	541	443
497	660	554	513	509	600	471
528	683	610	526	432	623	502
536	679	586	495	516	636	492
554	701	619	526	534	637	516
570	726	639	559	543	679	537
579	763	673	578	596	719	560
607	773	690	691	610	728	576

Tabla 6; En esta tabla se muestran los valores del peso de cada pollo a lo largo de los 30 días de experimentación. Se inicia de arriba a abajo del día 1 al día 30. Los miembros del grupo experimental se encuentran resaltados con color.



Gráfica 1: en esta gráfica de barras se comparan los pesos de cada pollo obtenidos día con día. Nótese la diferencia entre los pollos #2 y #6, y el resto.

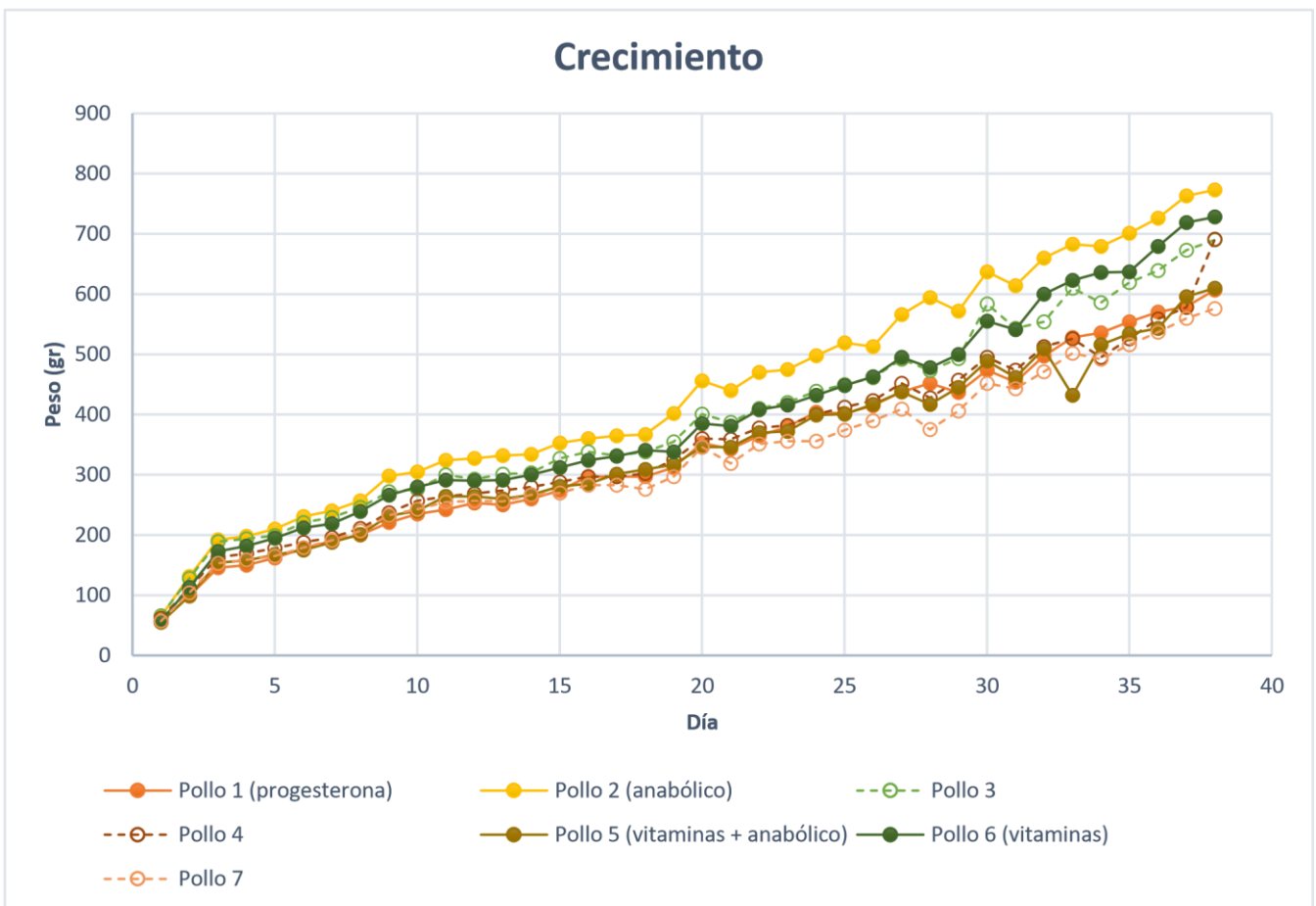


Gráfico 2: Aquí se muestra el aumento de peso diario de cada pollo. Nótese los cambios en el peso de los pollos #2 y #5, los cuales recibieron anabólicos.

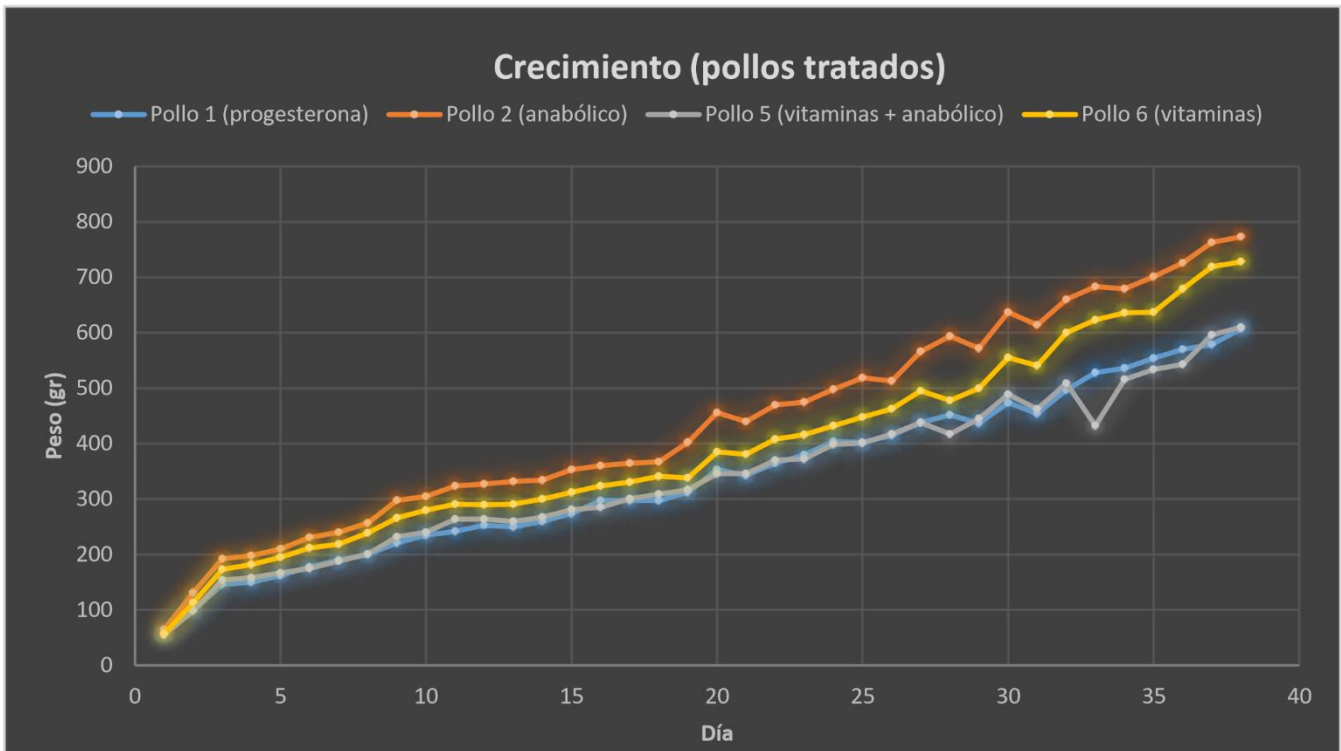


Gráfico 3: en esta gráfica se compara el aumento de peso diario únicamente de los pollos que recibieron ya sea anabólicos, vitaminas u hormonas. Puede verse claramente en el pollo #1, que recibió progesterona, como dicha hormona no afectó su crecimiento

V. DISCUSION

En la investigación teórica se hallaron diversos efectos producidos por las sustancias con las cuales se trabajó. Solamente en tres de los cuatro especímenes con los que se experimentó pudieron demostrarse dichos cambios. En el caso donde no fue posible observar las modificaciones que pudieran tomar lugar, se debe probablemente al efecto y acción de la sustancia aplicada que fue la progesterona.

El pollo que recibió tanto anabólico como vitaminas mostró cambios en su mayoría comunes a ambas sustancias, tales como un desarrollo más acelerado o el aumento de masa corporal. Dichas coincidencias impidieron determinar a qué sustancia se debía dicho efecto. Sin embargo cabe destacar la aparición de rasgos que eran propios de solo uno de los productos aplicados, principalmente de las vitaminas, tales como el crecimiento de un plumaje de mayor calidad o el fortalecimiento del organismo.

Así mismo se pudo ver un desarrollo precoz correspondiente al uso de anabólicos, empero este no fue tan marcado ni drástico como en el caso del pollo que recibió únicamente dicha sustancia.

Aquel que recibió exclusivamente anabólicos mostró cambios más evidentes los cuales corresponden a los reportados en la investigación. Entre las alteraciones más notables se encuentra el exagerado aumento de masa corporal que fue reportado previamente. En base a los usos investigados del anabólico en aves, se encontraron varias coincidencias que incluyen el desarrollo o aumento de una conducta agresiva y una apariencia que no corresponde a la edad cronológica del animal.

Todos estos factores evidencian el anabólico como una sustancia que produce cambios notables y altera el desarrollo de un organismo

En el pollo al que se le administraron vitaminas los cambios que mostró se deben a la acción independiente de cada vitamina tales como la B6 que estimula el crecimiento y condiciona la musculatura o la A que de igual forma favorece el crecimiento y protege el tejido epitelial. Por otro lado se tiene el ácido pantoténico que además de intervenir en el crecimiento, favorece la formación de plumas, tejidos, mucosas y epitelios. Como resultado se tuvo un pollo de mayor tamaño, vivaz y fuerte físicamente producto del aditamento extra de vitaminas, ya que dichas características no se mostraron en los pollos a los que no se les administró nada. En pocas palabras, los cambios mostrados en el ave corresponden propiamente a la acción de varias de las vitaminas incluidas en el suplemento vitamínico.

En el caso del pollo que recibió progesterona, los cambios más evidentes que presentó fueron conductuales, sin embargo en la investigación no se menciona una repercusión en dicho aspecto por parte de esta hormona. Por tanto no puede asegurarse que la progesterona tenga un efecto notorio en la etapa pre reproductiva del organismo. Cabe destacar que la duración del experimento no permitió observar la acción de la hormona ya que esta toma parte principalmente en los procesos reproductivos y el ave no llegó siquiera a una madurez sexual.

VI. CONCLUSIONES

La administración de anabólicos, vitaminas u hormonas a organismos durante el desarrollo produce cambios en su fenotipo propios de cada sustancia, los cuales pueden derivar en efectos positivos o negativos en la salud del animal. Las modificaciones físicas más evidentes son producidas por los anabólicos. Por otro lado los efectos de algunas hormonas, como la progesterona, se limitan a cambios en la estructura interna que no siempre alteran la apariencia externa.

Finalmente se observó que las vitaminas favorecen el buen desarrollo del animal resultando en un organismo saludable sin los efectos secundarios de los anabólicos y las hormonas.

Sumado a esto, los cambios generados en las características físicas ya mencionadas en cada ejemplar, denotaron la acción de cada sustancia en determinada porción del organismo lo que permite entender su función y rol en el desarrollo de un organismo.

VII. REFERENCIAS

- [1] **Waddington, Conrad H. 1998.** Encyclopaedia Britannica. [En línea] 08 de Septiembre de 1998. [Citado el: 09 de Abril de 2017.] <https://www.britannica.com/science/biologicaldevelopment>.
- [2] **M., Marlen Bernal. 2002.** El Universo. [En línea] 22 de Abril de 2002. [Citado el: 24 de Abril de 2017.] <http://www.eluniverso.com/2002/04/27/0001/71/75468B5EA00D4AD2B684C1324EDEA00D.html>.
- [3] **Kicman, A. T. 2008.** British Journal of Pharmacology. [En línea] 26 de Mayo de 2008. [Citado el: 25 de Abril de 2017.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2439524/>.
- [4] **Volkow, Nora D. 2007.** National Institute on Drug Abuse. [En línea] 01 de Mayo de 2007. [Citado el: 10 de Abril de 2017.] <https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/serie-dereportes/abuso-de-los-esteroides-anabolicos/que-efectostienen-los-esteroides-anabolicos-sobre-la-cond>
- [5] **E., Víctor C. 2013.** Galleros de calle. [En línea] Julio de 2013. [Citado el: 14 de Mayo de 2017.] <http://gallerosdecalle.blogspot.mx/2013/07/el-uso-deesteroides-anabolicos-en.html>.
- [6] **Mandal, Dr. Ananya. 2013.** News Medical. [En línea] 02 de Diciembre de 2013. [Citado el: 15 de Mayo de 2017.] <https://www.news-medical.net/health/What-areHormones.aspx>.
- [7] G. Gutiérrez, «Hormonas y reproducción en aves: La influencia de factores ambientales y sociales,» Revista Latinoamericana de Psicología, vol. 31, n° 1, pp. 151 - 174, 1999.
- [8] **Anónimo. Sin fecha.** Cuidate plus. [En línea] Sin fecha. [Citado el: 14 de Mayo de 2017.] <http://www.cuidateplus.com/reproduccion/embarazo/diccionario/progesterona.html>.
- [9] F. H. Martini, J. L. Nath, E. F. Bartholomew y W. C. Ober, *Fundamentals of Anatomy & Physiology*, Estados Unidos: Pearson, 2015.
- [10] J. M. Echarri, «Las Vitaminas en Avicultura,» Ministerio de Agricultura: publicaciones de capacitación agrícola, vol. 56, n° 11, p. 16, 1956.