

# Evaluación de la respuesta post vacunal

*Manuel Contreras, MV, MS, Diplomado ACPV  
Agrimprove/Special Nutrients, Miami, Florida, EE. UU.*



**Frecuentemente observamos casos clínicos en producción comercial donde nos cuestionamos si los cuadros observados son producto de una inmunosupresión de origen viral o de otro tipo.**

Inmediatamente recurrimos a revisar las evaluaciones serológicas realizadas anteriormente para determinar si la respuesta inmune ha sido la esperada. Es decir, si detectamos los niveles de anticuerpos esperados de acuerdo con el programa vacunal establecido o si aparecen indicios de un desafío de campo. Precisamente por la importancia que tiene el acceso rápido a estos datos es necesario organizarlos de una manera eficiente.



**En la producción animal moderna la vacunación, dependiendo del tipo de antígeno, vía de aplicación y del grado de atenuación logrado; consiste en crear una infección suave o subclínica para inducir una forma benigna de la enfermedad.**

Idealmente, esta exposición controlada debe producir efectos adversos mínimos que permitirán el desarrollo de anticuerpos neutralizantes antes un desafío de campo.

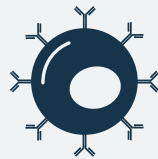


**Es importante tomar en consideración que las vacunaciones, son prácticas que causan estrés, con reacciones que oscilan desde la presencia de fiebre o disminución del apetito hasta la muerte. La vacuna viva contra Colera Aviar (*Pasteurella multocida*) es reconocida por producir aves aletargadas, luego de su aplicación.**

## Las vacunas mayormente utilizadas en avicultura son las inactivadas, vivas y recombinantes:

- Las vivas generalmente contienen una menor concentración de antígeno, dado que se replicarán luego de aplicadas.
- Las inactivadas, contienen concentraciones antigénicas mayores ya que no se pueden multiplicar después de inyectadas.
- En el caso de las vacunas recombinantes, su respuesta serológica es diferente al de las vacunas vivas e inactivadas.

## RESPUESTA INMUNE



Durante las primeras semanas de vida, los linfocitos producidos en la médula ósea son transportados a través de la circulación sanguínea, a los órganos linfoides primarios (Bursa de Fabricio y timo).



Aquí ocurre la maduración de los linfocitos B y T. Una vez los linfocitos maduran, abandonan los órganos linfoides primarios y ocupan los órganos linfoides secundarios: bazo, glándula de Harder, y tejido linfoide asociado a los bronquios e intestinos. En el tracto digestivo se localizan las placas de Peyer, las tonsilas cecales y un agregado de células epiteliales a lo largo del tracto intestinal.



**Inmunidad humoral.** Las tres inmunoglobulinas más importantes producidas por los linfocitos B de las aves se denominan inmunoglobulina M (IgM), IgG o IgY e IgA. La respuesta inmune primaria es iniciada con el desarrollo de anticuerpos tipo IgM, que aparecen cerca de 4-5 días después de la exposición y que desaparecen casi completamente 10-12 días después del desafío.



**La IgG aparece después que la IgM y es en realidad el caballo de batalla del sistema inmune humoral de las aves.**



La IgG es de menor peso molecular que la IgM y su producción se inicia 5 días después de la exposición con un pico de producción 2-3 semanas después de la exposición, con una declinación lenta posteriormente, representando el anticuerpo que regularmente se mide en las pruebas serológicas.

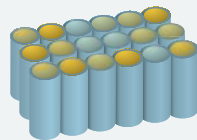
**Desde el punto de vista práctico es muy importante esperar 2-3 semanas antes de tomar muestras de sangre de aves que estuvieron enfermas para detectar la presencia de anticuerpos producto de una exposición de campo.**



Si se toman las muestras de sangre temprano, los anticuerpos que estarán presentes son del tipo IgM y no se podrán detectar anticuerpos elevados en las pruebas serológicas usadas rutinariamente. La IgA es considerada como un elemento crítico en el desarrollo de inmunidad local en los tractos respiratorios e intestinales.



En las **aves**, la IgA es transportada al hígado para almacenarse en la bilis y se encuentra presente en el suero y en las mucosas (ojos, sistema respiratorio, sistema gastrointestinal), considerándose la inmunoglobulina más importante para la protección de las mucosas.



Tanto la IgM como la IgG se encuentran en el suero sanguíneo y son detectadas en las pruebas de Elisa, aglutinación, precipitación en agar, fijación de complemento y neutralización viral.

**Inmunidad celular.** Los linfocitos tipo T son las células principales de la inmunidad mediada por células. A pesar de su importancia, existen pocos procedimientos para cuantificar esa respuesta, los cuales son un poco difíciles de realizar y no se utilizan de manera rutinaria.

**Inmunidad activa e inmunidad pasiva.** Ambos tipos se usan para prevenir enfermedades. La inmunidad activa, obtenida al aplicar vacunas vivas, es la técnica más comúnmente usada en prevención. La inmunidad pasiva se usa frecuentemente para el control de la Enfermedad de Gumboro, Encefalomiелitis Aviar y la Anemia Infecciosa de los pollos.

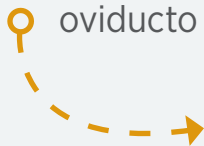
En el caso de Gumboro, los pollitos recién nacidos son muy susceptibles a la enfermedad, si no son vacunados en los primeros días de vida, por lo cual la protección temprana es crítica.



La desventaja de la inmunidad pasiva consiste en que resulta difícil determinar el momento óptimo para efectuar la inmunización activa en el caso de una parvada de pollitos que presentan diferentes niveles de anticuerpos maternos.

**Precisamente, por este motivo, compañías que producen pollitos recién nacidos, vacunan en la incubadora o en la granja, porque no confían única y exclusivamente en la presencia de anticuerpos maternos para proteger a los pollitos.**

**Origen de los anticuerpos maternos.** Durante el paso del huevo a través del oviducto, los anticuerpos maternos (IgY o IgG) son secretados dentro del saco vitelino por los folículos secretores presentes en el tejido epitelial localizado en las paredes del oviducto de la gallina.



Durante los últimos 5-6 días de desarrollo embrionario, momento en que el embrión absorbe la yema, ocurre la mayor absorción de IgG en el embrión. La IgA se ha detectado en el huevo, pero la cantidad transferida al suero sanguíneo del pollito es baja y regularmente no se detecta.

## RESPUESTA INMUNE DESPUÉS DE LA VACUNACIÓN

Existen varias pruebas serológicas usadas para determinar el efecto de la vacunación en las aves. La prueba de Elisa es una de las más comunes y prácticas. Al momento de evaluar la respuesta serológica se recomienda sangrar idealmente un mínimo de 20 muestras por parvada siguiendo el programa de evaluación sugerido en las tablas que están incluidas en este artículo.



**Desafortunadamente, por razones económicas, algunas compañías solo procesan 10 muestras por caseta o parvada, dificultando así una buena evaluación.**





En el caso de gallinas, a las 20-25 semanas se debe evaluar la uniformidad de los títulos (coeficiente de variación - CV) para determinar si las aves han sido vacunadas correctamente en crecimiento. Regularmente el nivel máximo de producción de anticuerpos después de inyectar una vacuna inactivada ocurre 4-6 semanas después de la aplicación.

Al evaluar la uniformidad se puede determinar si las cuadrillas de vacunación realizaron un buen trabajo. Generalmente las reproductoras pesadas, recibían vacunas vivas contra Newcastle, Bronquitis y Gumboro, seguidas de una vacuna inactivada aplicada a las 18-20 semanas.



Este programa fue efectivo por un tiempo, pero se reportaba que los anticuerpos comenzaban a caer después de las 40 semanas en el caso de la enfermedad de Gumboro y después de las 50 semanas para Newcastle y Bronquitis.



Para evitarlo, **se modificó el plan vacunal y las aves se revacunaron a las 40 semanas** aproximadamente para elevar los títulos y obtener una mejor transferencia de anticuerpos maternos a la progenie.

**El mayor inconveniente era revacunar aves en producción, así que se optó por aplicar dos vacunas inactivadas durante la etapa de crecimiento.** Con ese objetivo se aplicaron vacunas inactivadas a las 10 y 18-20 semanas.



Posteriormente se han realizado otras modificaciones al programa de vacunación, tratando de disminuir la mano de obra utilizada. Con ese objetivo se han efectuado hasta dos vacunaciones simultáneas, en algunos casos ambas vacunas se aplican simultáneamente a las 15 semanas o a las 18 semanas.

**En conclusión, es necesario establecer una manera práctica de organizar los resultados de laboratorio para determinar el nivel de la respuesta serológica después de las vacunaciones. La realización de un plan de evaluación de la respuesta vacunal similar al sugerido en este artículo permitirá determinar si la vacunación ha sido exitosa.**



### Evaluación serológica en pollos de engorde



Edad (días)	Prueba	Objetivo
1-3	Gumboro, Reovirus, Newcastle, Bronquitis	Detectar la presencia de anticuerpos maternos
34-50	Gumboro, Reovirus, Newcastle, Bronquitis	Detectar exposición de campo

### Evaluación serológica en ponedoras comerciales



Edad (semanas)	Prueba	Objetivo
10	Newcastle, Bronquitis	Determinar el efecto de la primo vacunación
20-22	Newcastle, Bronquitis	Medir el efecto de la primo vacunación + las inactivadas
25-30	Newcastle, Bronquitis	Detectar la máxima respuesta serológica y si las aves fueron vacunadas correctamente en crecimiento (evaluación del CV)
45	Newcastle, Bronquitis	Detectar exposición de campo
65-70	Newcastle, Bronquitis	Detectar exposición de campo



### Programa de evaluación serológica en reproductoras de pollos de engorde

Edad (semanas)	Prueba	Objetivo
10	Gumboro, Reovirus, Newcastle, Bronquitis	Determinar el efecto de la primo vacunación
15-17	Anemia infecciosa, Encefalomiелitis aviar	Determinar si hubo exposición de campo o si actuó la vacuna (Anemia). Detectar si funciona la vacuna (Encefalomiелitis aviar)
20-25	Gumboro, Reovirus, Newcastle, Bronquitis	Medir el efecto de la primo vacunación + las inactivadas
30	Gumboro, Reovirus, Newcastle, Bronquitis	Detectar la máxima respuesta serológica y si las aves fueron vacunadas correctamente en crecimiento (evaluación del CV)
45	Gumboro, Reovirus, Newcastle, Bronquitis	Detectar si los anticuerpos han disminuido o si han aumentado como consecuencia de una exposición de campo
55-60	Gumboro, Reovirus, Newcastle, Bronquitis	Detectar la disminución de los anticuerpos o exposición de campo



**agrimprove**  
*we farm ideas*

