

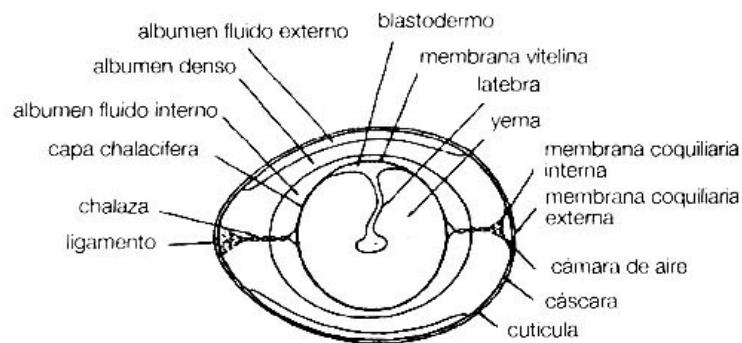
## Tema 11 (1ª parte)

# EL HUEVO DE CONSUMO:

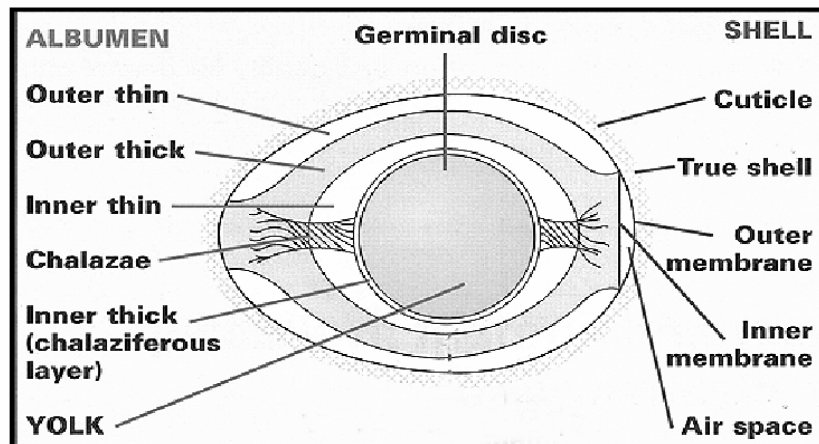
## Estructura, Composición y Calidad

Antonio Callejo Ramos  
Dpto. de Producción Animal  
EUIT Agrícola – U.P.M.

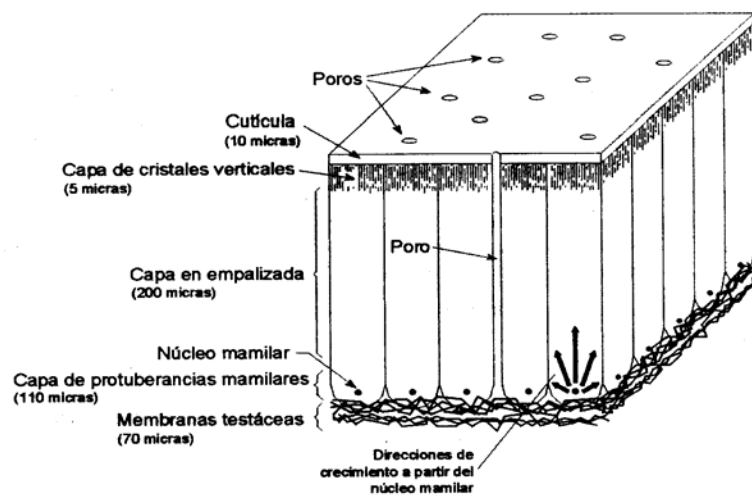
### Estructura interna del huevo (Sauveur, 1993)



## Estructura interna del huevo

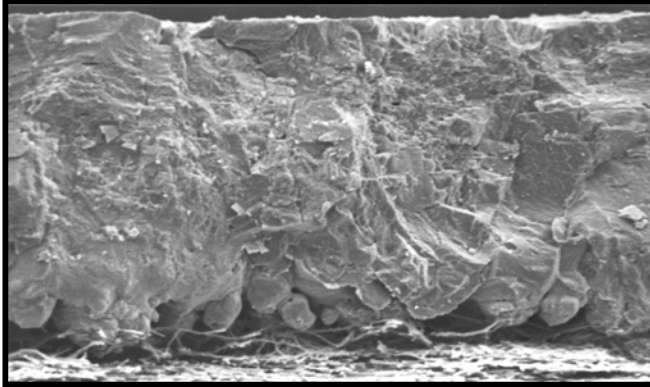


## Estructura de la cáscara



*Nota: Espesores según Simons (1971)*

## Calcificación y crecimiento de la cáscara



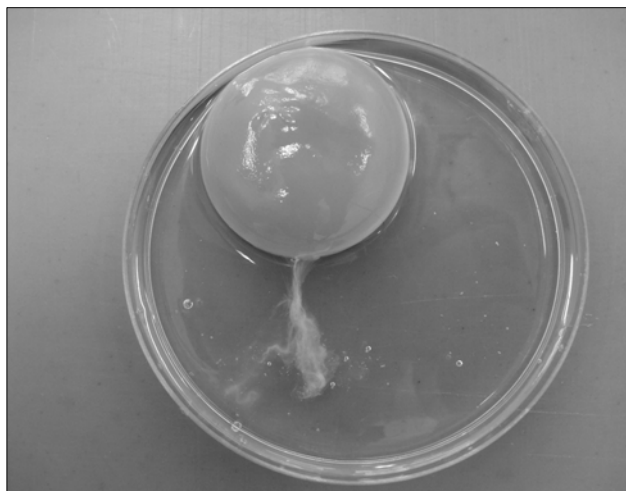
VCL

Empalizada

Capa Mamilar

Membrana externa

## Chalaza



## **Composición y rango de variación de los componentes del huevo (%)**

• Cáscara	<b>10.5 %</b>	<b>( 7.5 - 13.6)</b>
• Yema	<b>31.0 %</b>	<b>(24.0 - 35.5)</b>
• Albumen	<b>58.5 %</b>	<b>(53.1 - 68.9)</b>
– Capa fluída interna	<b>23.0 %</b>	<b>(10-60)</b>
– Capa densa externa	<b>57.0 %</b>	<b>(30-80)</b>
– Capa fluída interna	<b>17.0 %</b>	<b>(1-40)</b>
– Capa densa interna (chalazas)	<b>2.0 %</b>	

# **COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRITIVO**

### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS NUTRITIVAS

- Fuente perfectamente equilibrada de proteínas, rica en aas esenciales y de alto valor biológico
- Fuente de grasas fácilmente digestibles. Rico en colesterol y ácido oléico
- Principal fuente de fosfolípidos de la dieta
- Poco energético
- Rico en vitaminas, P y Fe
- Deficitario en Ca, glúcidos y vitamina C

### **Composición química (%)**

	<u>Albumen</u>	<u>Yema</u>	<u>Cáscara</u>
<b>Agua</b>	<b>87.9</b>	<b>48.6</b>	<b>1.6</b>
<b>Proteína</b>	<b>10.6</b>	<b>16.6</b>	<b>3.3</b>
<b>Grasa</b>	-	<b>32.6</b>	-
<i>Saturados</i>		<i>11,4</i>	
<i>Insaturados</i>		<i>18,6</i>	
<i>Colesterol</i>		<i>1,35</i>	
<b>Carbohidratos</b>	<b>0.9</b>	<b>1.1</b>	-
<b>Materia mineral</b>	<b>0.6</b>	<b>1.1</b>	<b>95.1</b>

TODOS LOS FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA  
RELACIÓN YEMA/ALBUMEN VAN A AFECTAR A LA  
COMPOSICIÓN DEL HUEVO

**MEJORA GENÉTICA**



**AUMENTO % MEDIO DEL ALBUMEN**



- *Menor contenido en MS*
- *Menor contenido en lípidos y en energía*
- *Menor contenido en colesterol*

**CUADRO 3. PRINCIPALES PROTEÍNAS DEL ALBUMEN**  
(en % de materia seca del albumen)

Tipo de proteína		%	Propiedades
GPA	Ovalbúminas	54	Se coagulan por la acción del calor
GPA	Conalbúminas	13	Fijan el hierro y las flavoproteínas
GPA	Ovomucoides	11	Son inhibidores de la tripsina
GPA	Ovoglobulinas	8	Permiten la formación de espuma después de batir
HPB	Lisozima	3.5	Responsable de la estructura del albumen denso. Participa en la estabilidad de la espuma
GPA	Ovomucinas	1.5	Responsable de la estructura del albumen denso. Participa en la estabilidad de la espuma
GPA	Flavoproteínas	0.8	
GPB	Avidina	0.05	Es una antibiotina en estado crudo
	Otras	8.15	

GPA: Glicoproteínas ácidas  
GPB: Glicoproteínas básicas  
HPB: Holoproteína básica

Fuente: Santomá, 1992

# PARÁMETROS DE CALIDAD DEL HUEVO

## *Factores de Influencia*

Cuadro 7. Componentes principales de la calidad del huevo según el nivel de la escala productiva e influencia de los distintos factores productivos

CRITERIO	PRODUCTOR HUEVOS DE CONSUMO	PRODUCTOR DE HUEVOS INCUBABLES	CONSUMIDOR	INDUSTRIA DE OVOPRODUCTOS	EFECTOS			
					GENÉTICA	NUTRICION	HIGIENE ALOJAMIENTO	MANEJO
Peso del huevo	X	X	X		+++	+	+	+
Relación yema/albumen			X	X	+++	+	-	-
Composición			X	X	+	+	-	-
Condiciones de producción			X					
Forma			X	X				
Solidez de la cáscara	X	X	X		+	++	+	+
Coloración de la cáscara	X		X	X	+++	-	+	-
Estructura del albumen			X	X	+	+	+	+++
Frescura	X	X	X	X	-	+	-	+++
Coloración de la yema	X		X		+	+++	+	-
Inclusiones	X		X	X	++	+	+	+
Características organolépticas				X	-	+	+	+
Poder emulsionante			X		++	+	+	++
Propiedades funcionales diversas (ligante, anticristalizante, coagulante, abundante)				X				
Calidad bacteriológica	X	X	X	X	+	+	+	++
					-	+	++	+++

Fuente: Santomé, 1992.

Sin efecto: -

Efecto creciente: +, ++, +++

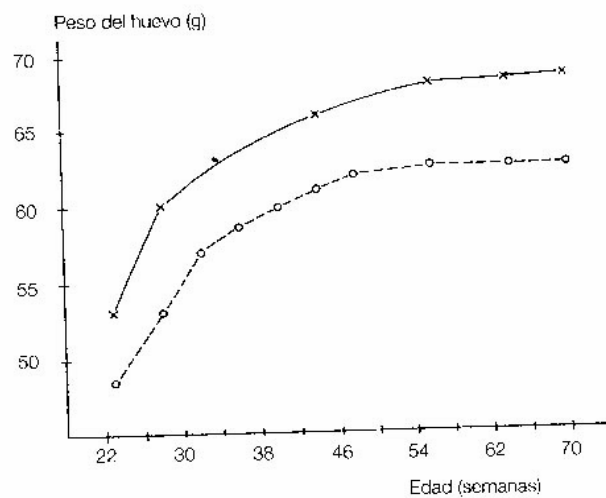
# PESO DEL HUEVO

Cuadro 8. Factores que afectan al peso de huevo

Factores ligados al ave	Alimentación	Medio ambiente
Edad de la gallina	Proteínas total	Sistema de explotación (jaulas)
Fase de puesta	Lisina, metionina	Ciclos de luz + oscuridad muy largos ( $\geq 26$ h)
Precocidad	Ácidos grasos esenciales (C 18:2)	Ciclos de luz + oscuridad muy cortos (6h)
Origen genético	Fósforo	Temperatura
	Grasa total	Factor de eficacia

Fuente: Sauveur, 1993

## Evolución del peso del huevo en función de la edad de la gallina en dos estirpes comerciales





## Calidad de la cáscara

- **Calidad de cáscara = solidez**
- **Solidez:**
  - *Naturaleza,*
  - *Cantidad, y*
  - *Estructura de los materiales depositados*
- **Frecuencia de roturas = 7-8 %**
  - *Granja (puesta y manejo)*
  - *Proceso de clasificación y almacenamiento*
  - *Transporte a centros de venta*

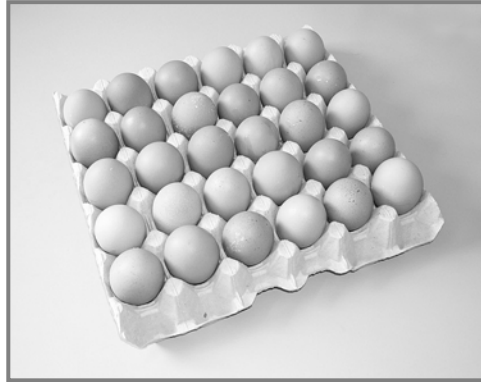
## Calidad de la cáscara

*Factores que afectan a la calidad de la cáscara*

<b>Ligados al ave</b>	<b>Nutricionales</b>	<b>Ambientales</b>	<b>Patológicos</b>
Genética	Calcio	Temperatura	Newcastle
Edad	Necesidades	Iluminación	Bronquitis infecciosa
Fisiológicos	Forma aporte	Instalaciones	Laringotraqueitis infecciosa
Estrógenos	Fósforo	(% rotos)	CRD (Enfermedad crónica respiratoria)
Calcitonina	Na+K-Cl	Densidad	Síndrome caída de puesta
Paratiroidea	Vit D <sub>3</sub>		Problemas entéricos
Precocidad sexual	Man		Medicamentos
Posición en serie ovular y momento de oviposición	Zn		Nicarbacina (decoloración)
Muda			Clorotetraciclina (amarilleamiento)

*Fuente: Santomá, 1992*

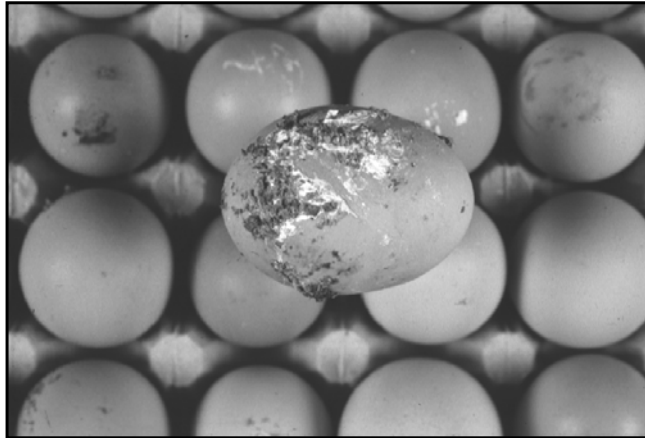
## ANOMALÍAS DE LA CÁSCARA



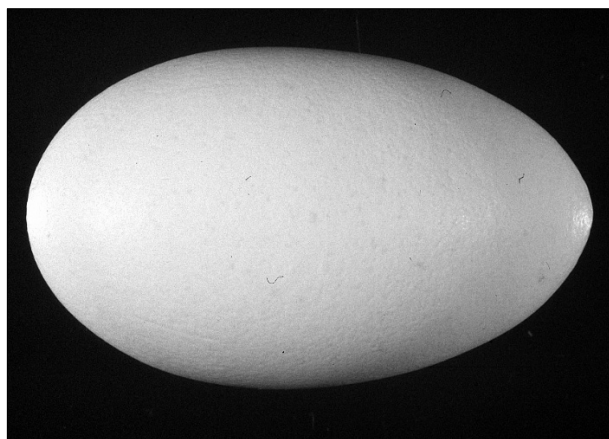
## Huevo en fárfara



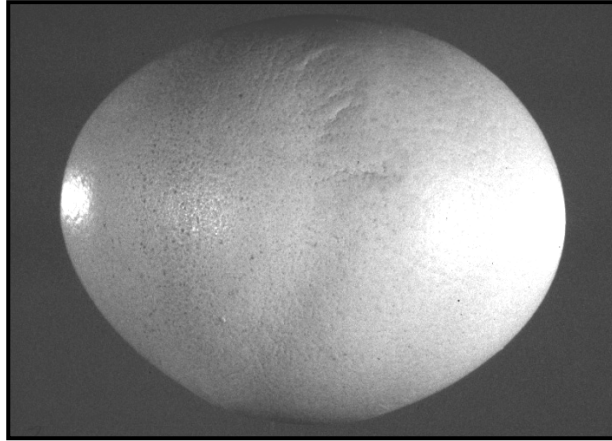
## Huevos sucios



## Huevos torpedo



**Deforme**



**Deforme**



## Cáscara arrugada

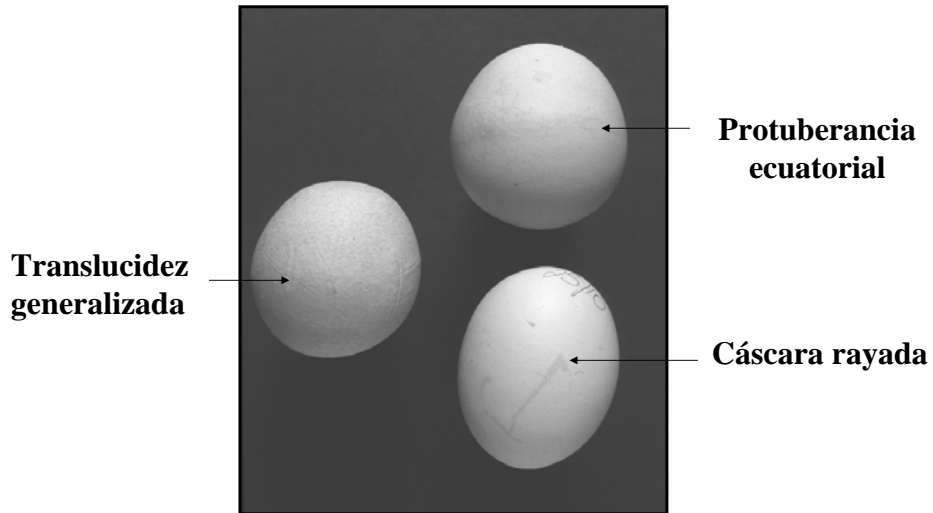


## Cáscara aplanada (huevos "diana")

- **Presencia simultánea de 2 huevos en útero**
- **Un huevo de cáscara blanda muestra la depresión causada por su yuxtaposición *in situ* al huevo de cáscara dura**

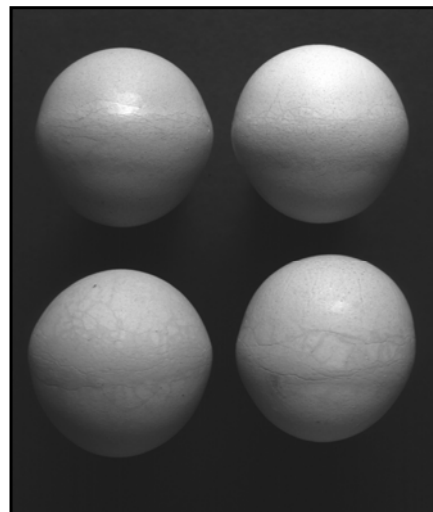


## Cáscara translúcida

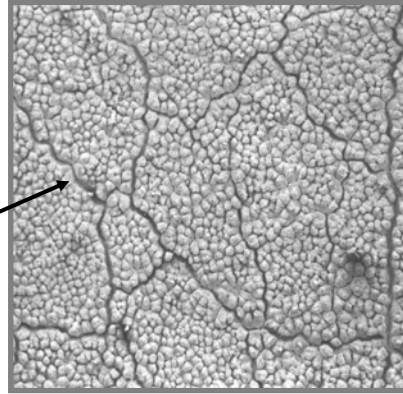
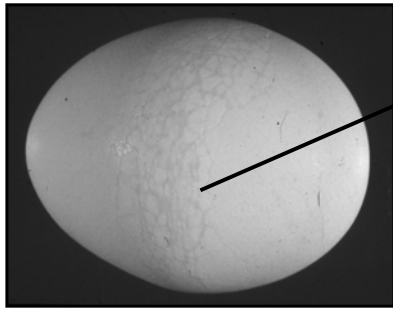


## Protuberancia (pandeo) ecuatorial

- **Huevo roto en el oviducto en una fase temprana de la calcificación**
- **Cierre de las grietas**
- **Re-calcificación**

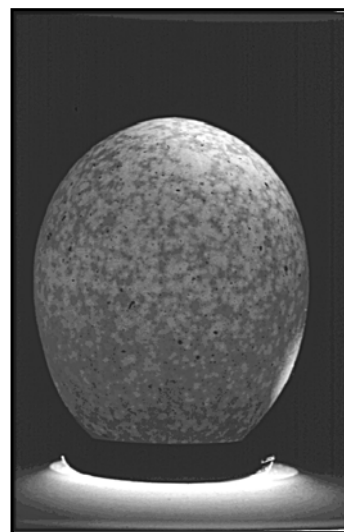
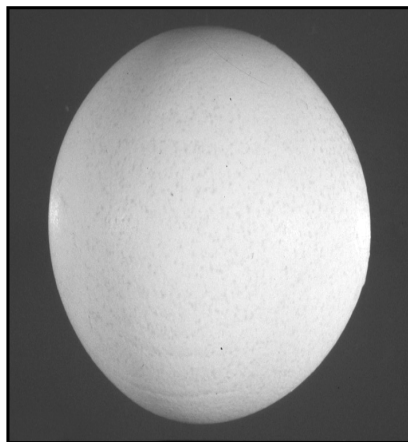


**Causa: Cambio del tono muscular del útero**

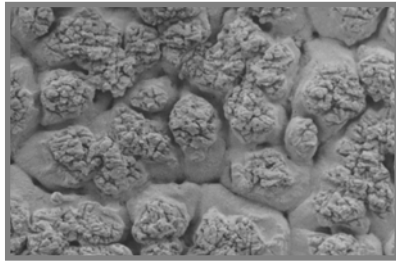


**Imagen SEM de la capa mamilar mostrando fisuras cicatrizadas**

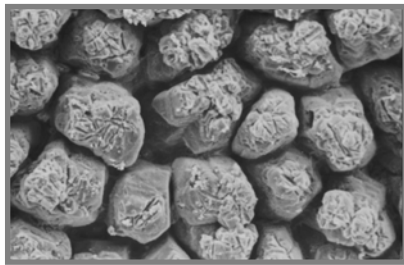
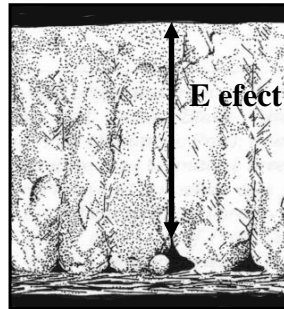
**Translucidez generalizada**



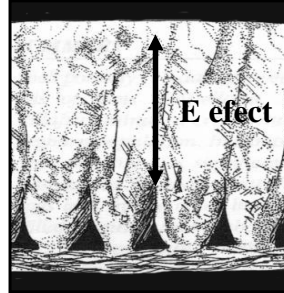
## Fusión precoz y tardía



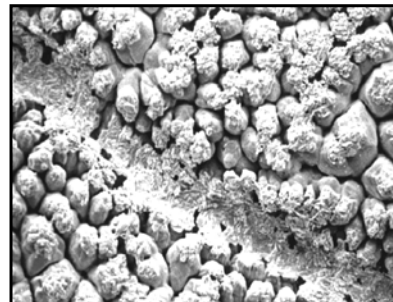
Precoz



Tardía



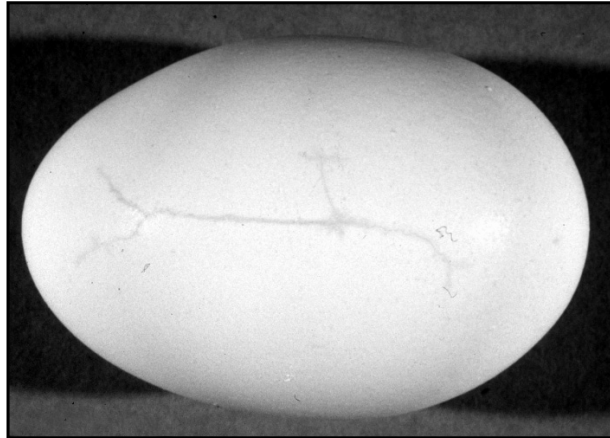
## Rayado



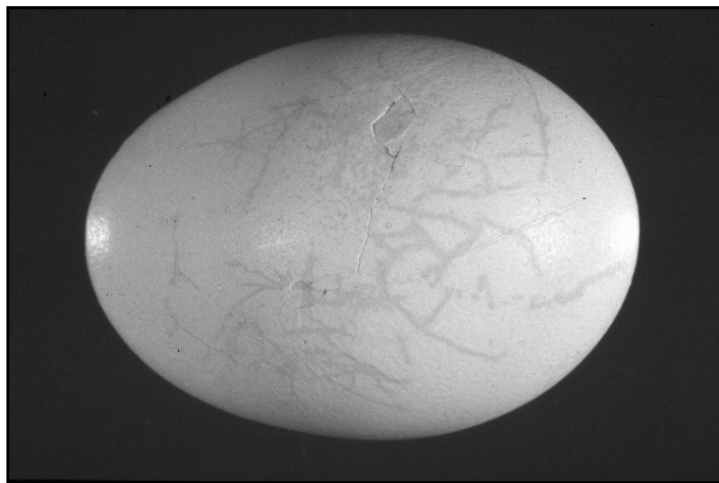
Anomalías estructurales localizadas inducidas por la membrana



**Roturas por impacto:  
Grietas capilares**



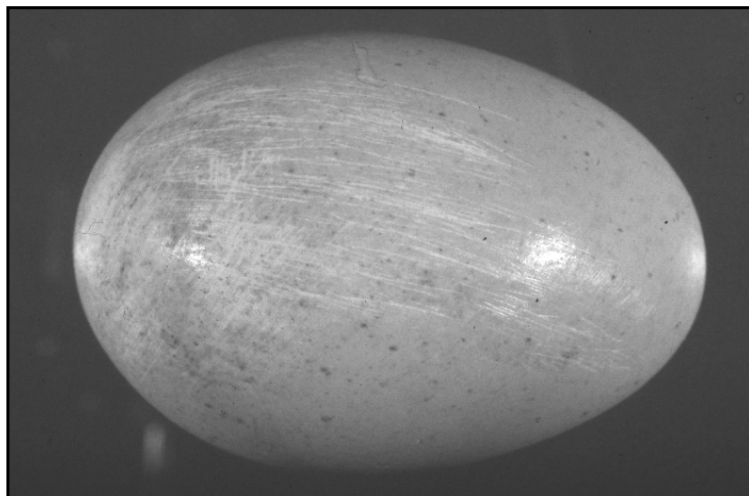
**Rotura por impacto grave**



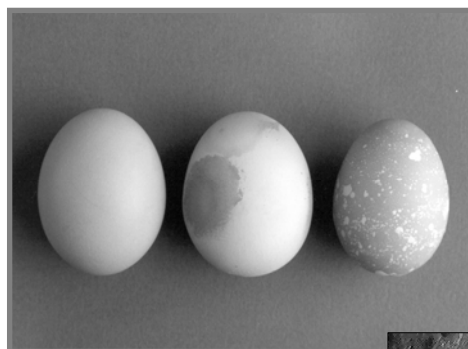
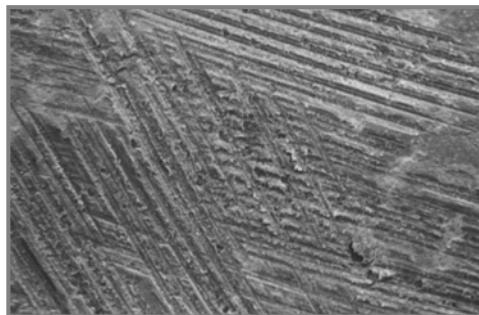
## **Agujero de uña**



## **Cutícula dañada**

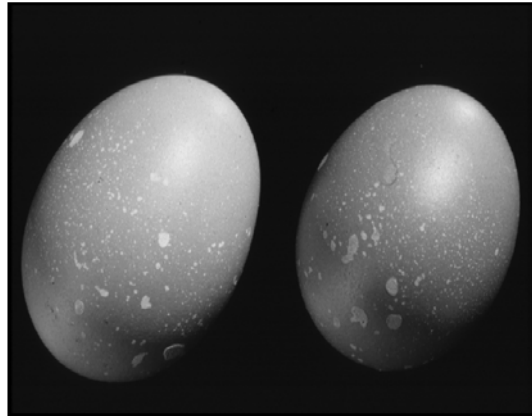


## Daños producidos por el lavado

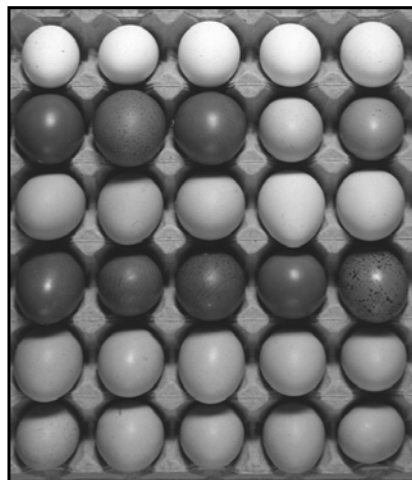


## Salpicaduras de calcio

- Causadas por la retención del huevo en oviducto
- Varían en su distribución y en la composición química del depósito

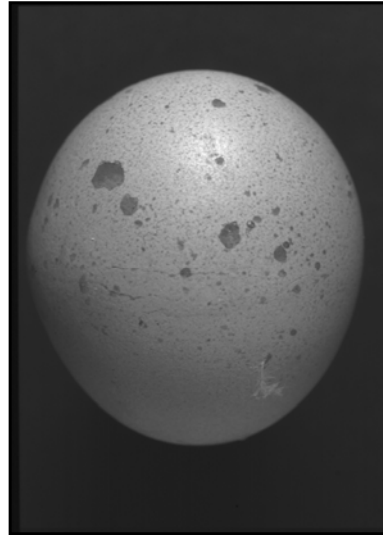


## Pigmentación



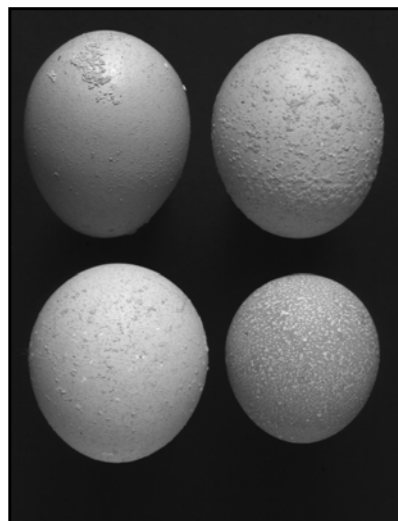
## Cáscara moteada

- **Distribución irregular del pigmento**
- **A menudo asociadas con depósitos extra de calcio que distorsionan el color del depósito final**



## Cáscaras de textura áspera

- **Consecuencia de una retención del huevo más allá del momento previsto para su puesta**
- **Pueden ser superficiales, o penetrar en profundidad**

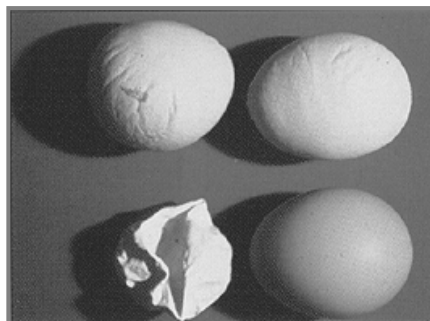
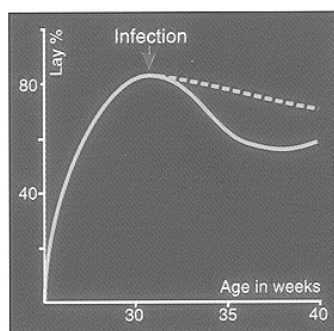


## Bronquitis Infecciosa



## Síndrome de caída de puesta

*Egg drop by  
infection during lay*



## TSG y SGP: Formación de la cáscara



Adapted from Int. Poultry Production Vol 8 No 6 (2000)

- El estrés, o diversas infecciones víricas puede causar el cese de la calcificación, lo que resulta en huevos en fáfara, o en la producción de huevos con cáscara de mala calidad.
- Una presión anormal sobre el oviducto durante la formación de la cáscara puede causar la producción de huevos deformes.

## Ejemplos de estrés ambiental

