

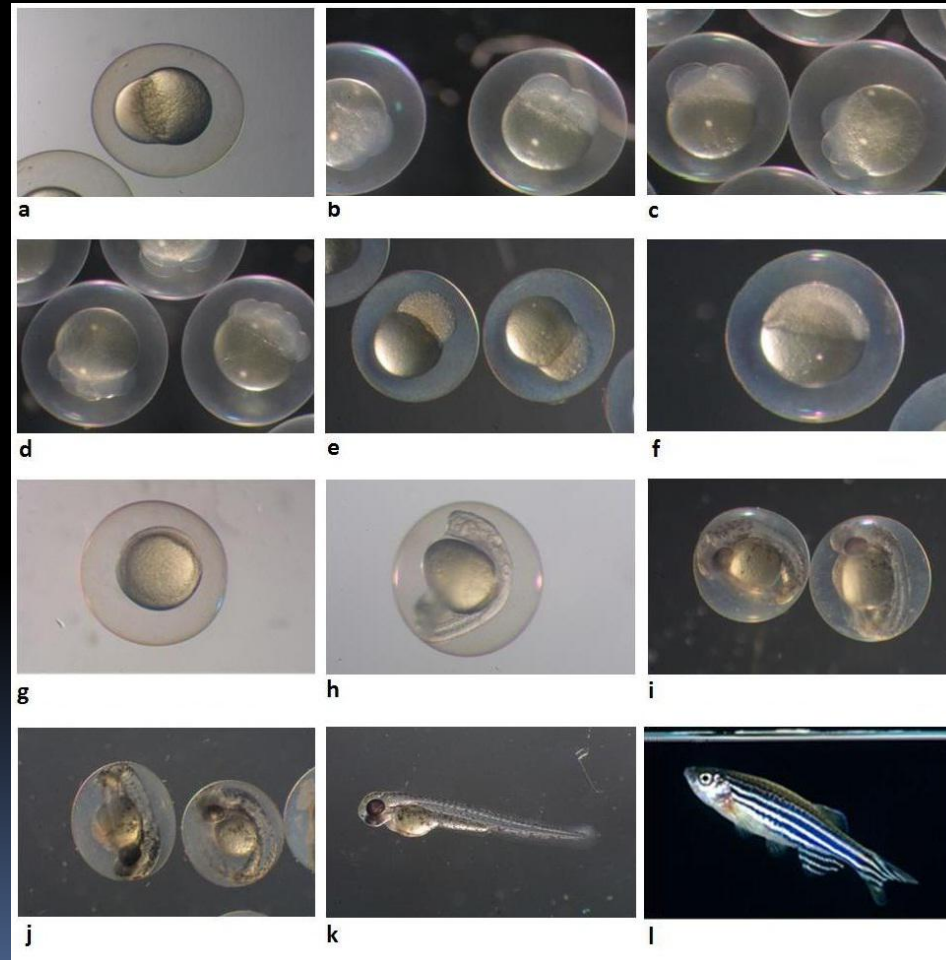


TEMA V: LA ONTOGENIA DEL COMPORTAMIENTO Y SUS MECANISMOS

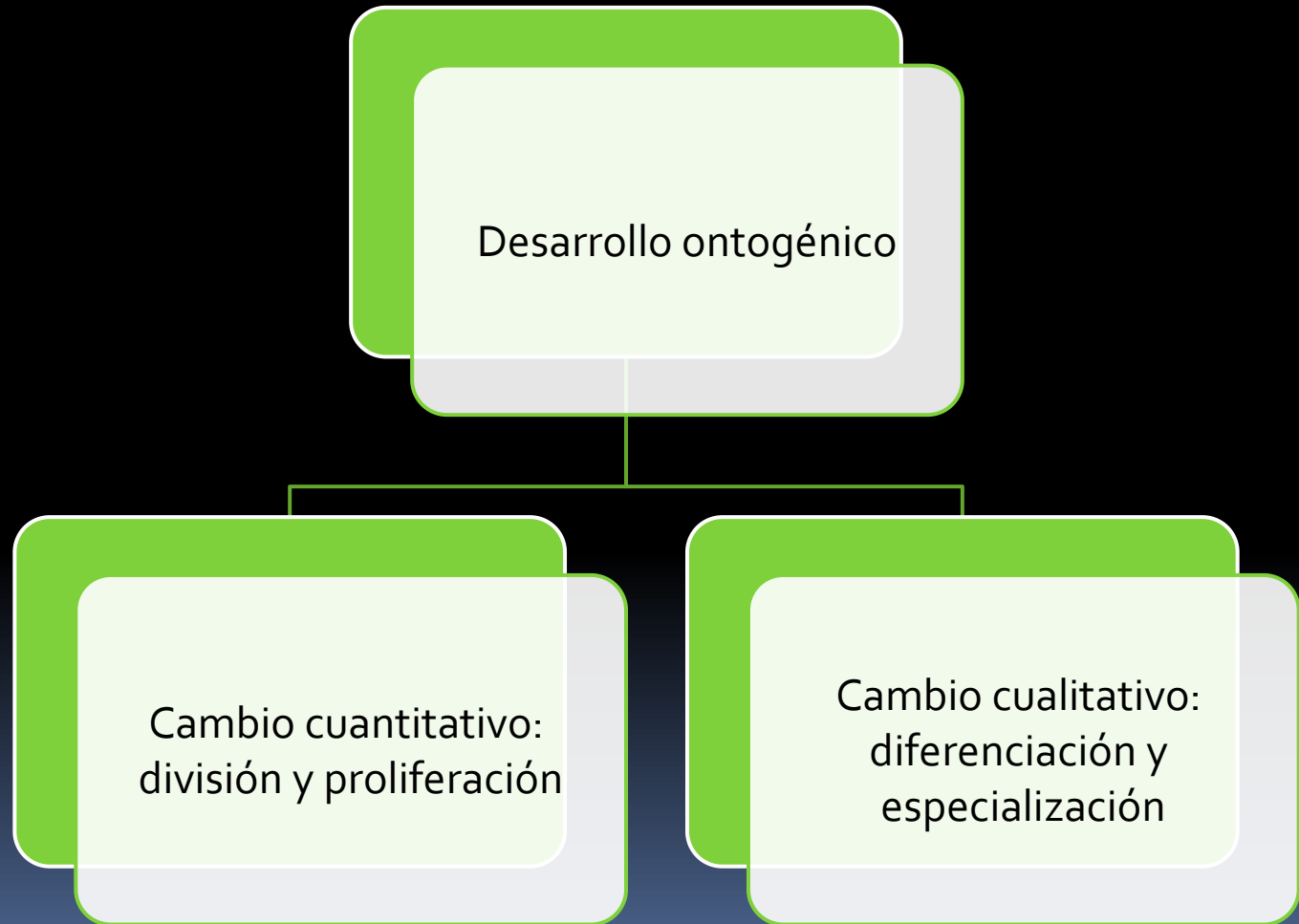




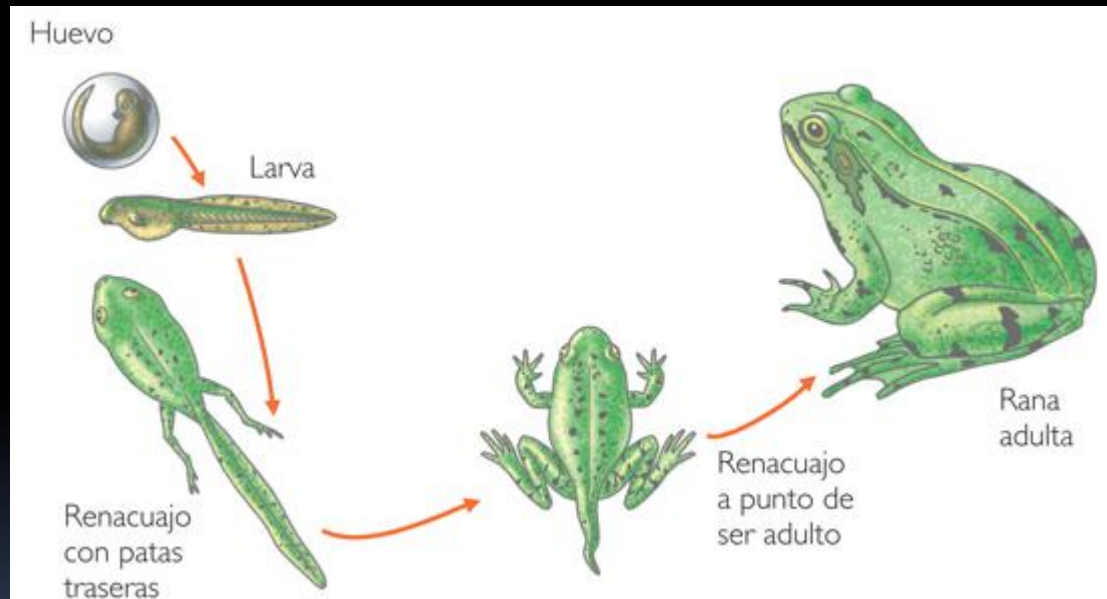
Desde el instante de su concepción, todo organismo experimenta cambios.



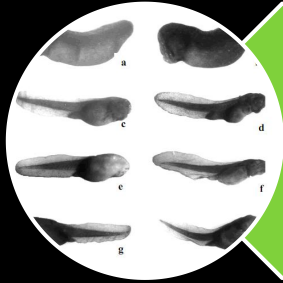
Cambios a nivel morfológico durante la ontogenia



Cambios ontogénicos abruptos en estructura y función



Ontogenia en anuros (Pough et al. 1990): cambios morfológicos y fisiológicos



Pre-metamorfosis: aumento de tamaño, poco cambio en la morfología

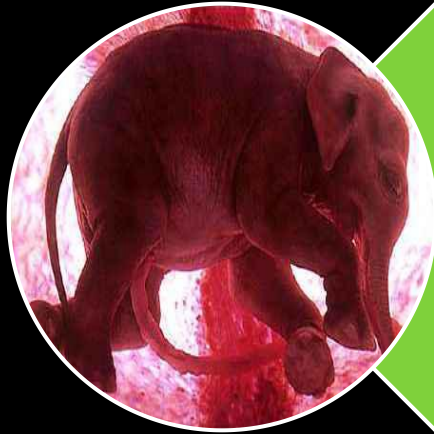


Pro-metamorfosis: extremidades posteriores, lento ritmo de crecimiento



Climax metamórfico: emergen extremidades anteriores y regresión de apéndice caudal

Cambios ontogénicos abruptos en estructura y función: mamíferos placentarios (Eisenberg 1981)



Fase Prenatal: función respiratoria soportada por la placenta

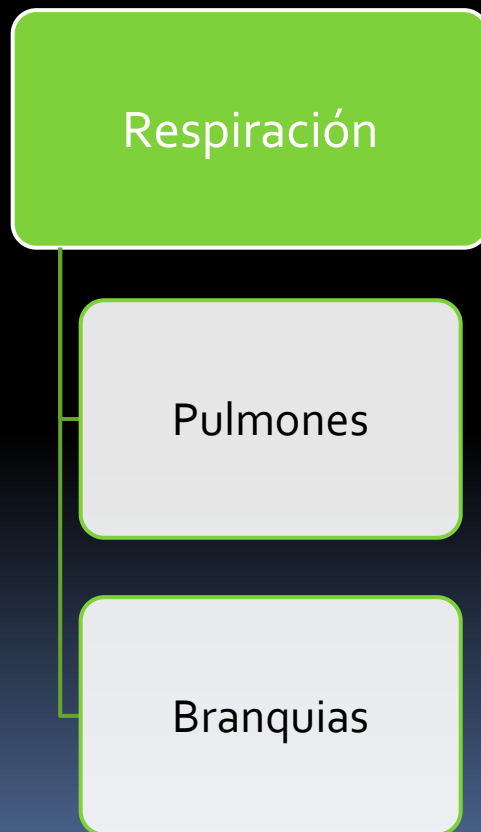


Fase Postnatal: función respiratoria soportada por los pulmones

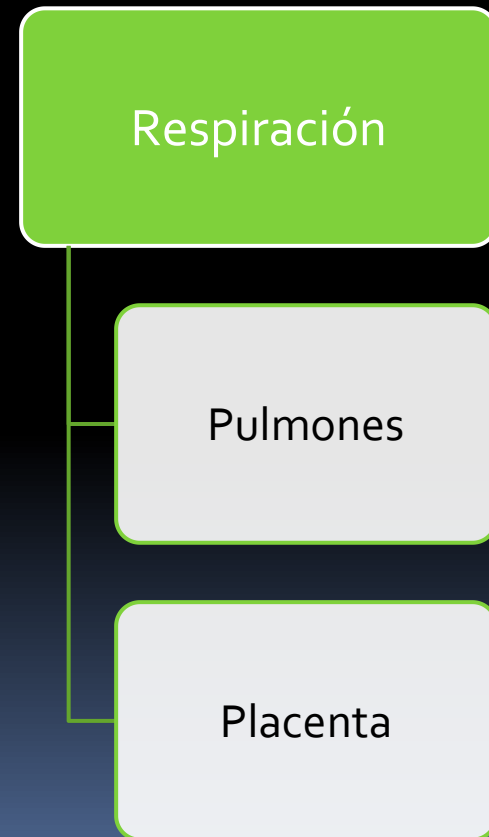


Ontogenia: continuidad de la función y discontinuidad del mecanismo

Anfibios



Mamíferos



Cambios ontogenéticos

Cambios morfológicos

- Ej: tamaño y forma corporal

Cambios fisiológicos

- Ej: mecanismos de respiración

Cambios conductuales

- Fenotipo con una mayor capacidad de cambio, de ***plasticidad*** durante la ontogenia





































El desarrollo del comportamiento no comienza en la etapa postnatal



Comportamiento pre-natal en aves (Bekoff 1981)

5º día

- Actividad del embrión: 15% del tiempo, 3-4 movimientos por minuto

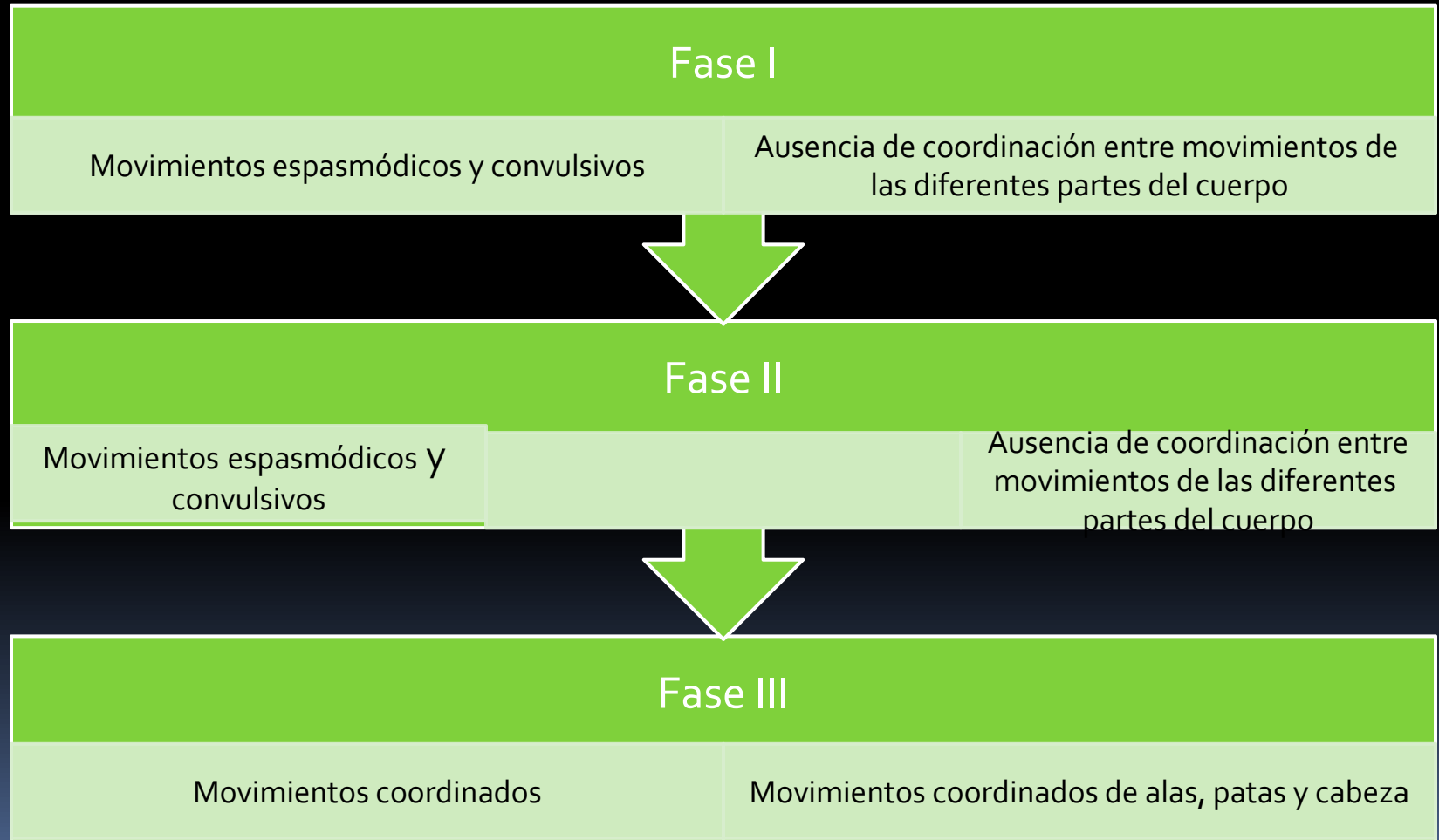
12º día

- Actividad del embrión: 75-80% del tiempo, 21-22 movimientos por minuto

21º día

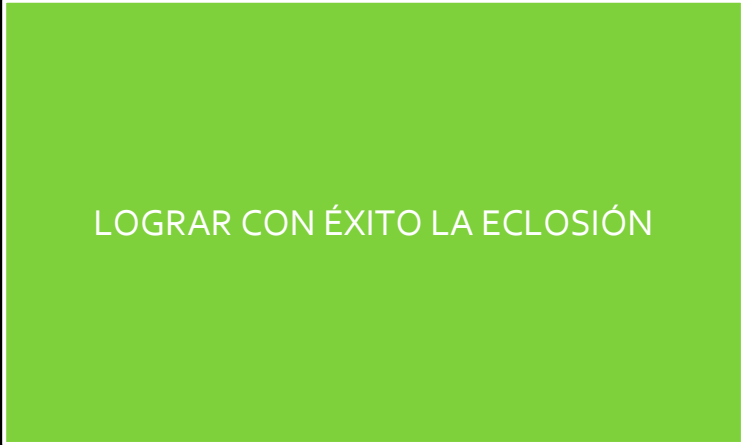
- Disminución de la actividad

Etapa pre-natal en pollo doméstico (Oppenheim 1974)





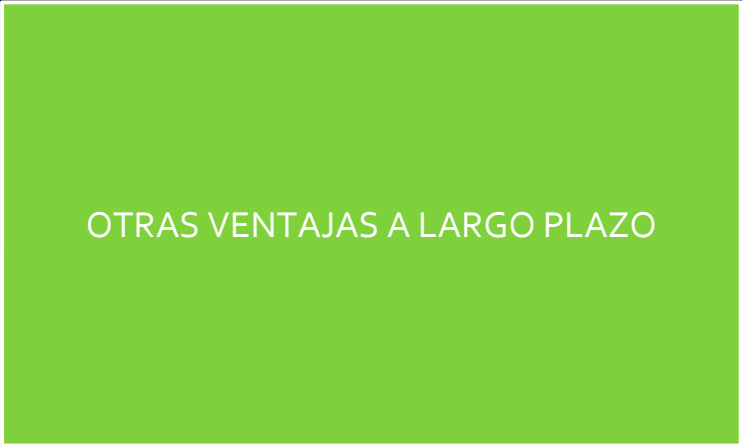
Funciones principales de la conducta tipo III: “adaptaciones ontogenéticas” (Hall y Williams, 1983)



LOGRAR CON ÉXITO LA ECLOSIÓN



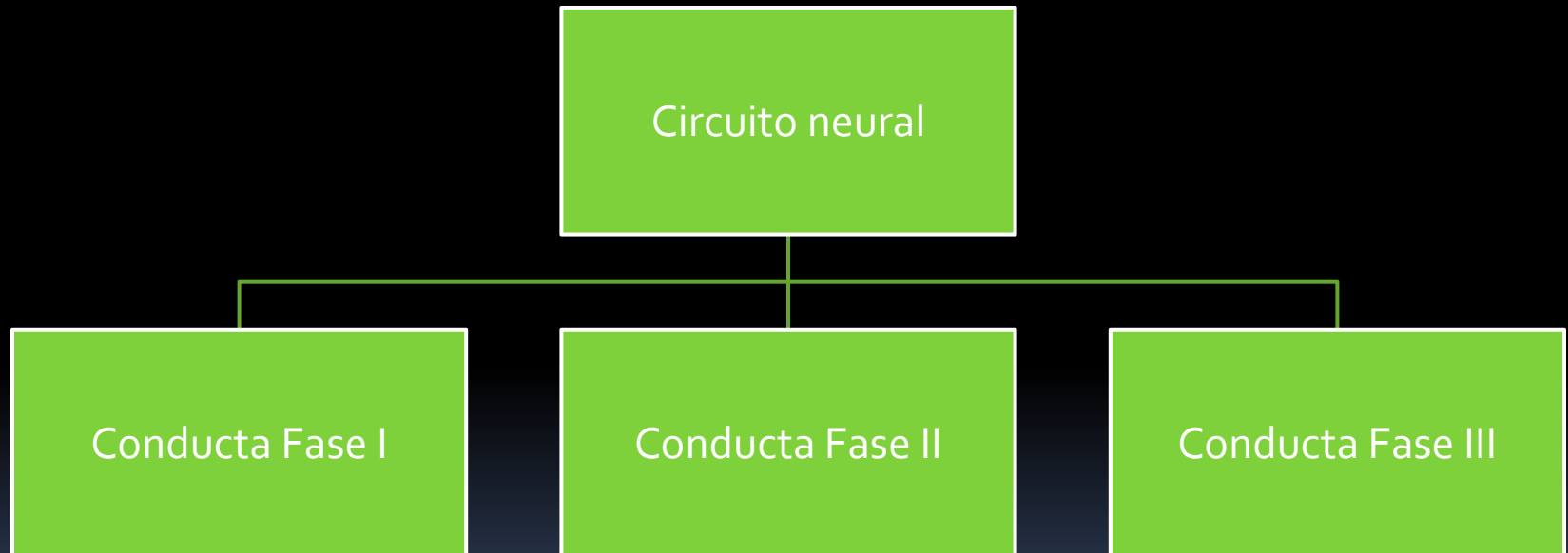
BENEFICIOS ADAPTATIVOS INMEDIATOS



OTRAS VENTAJAS A LARGO PLAZO



Relación entre las conductas motoras prenatales: discontinuidad a nivel motor y continuidad neural



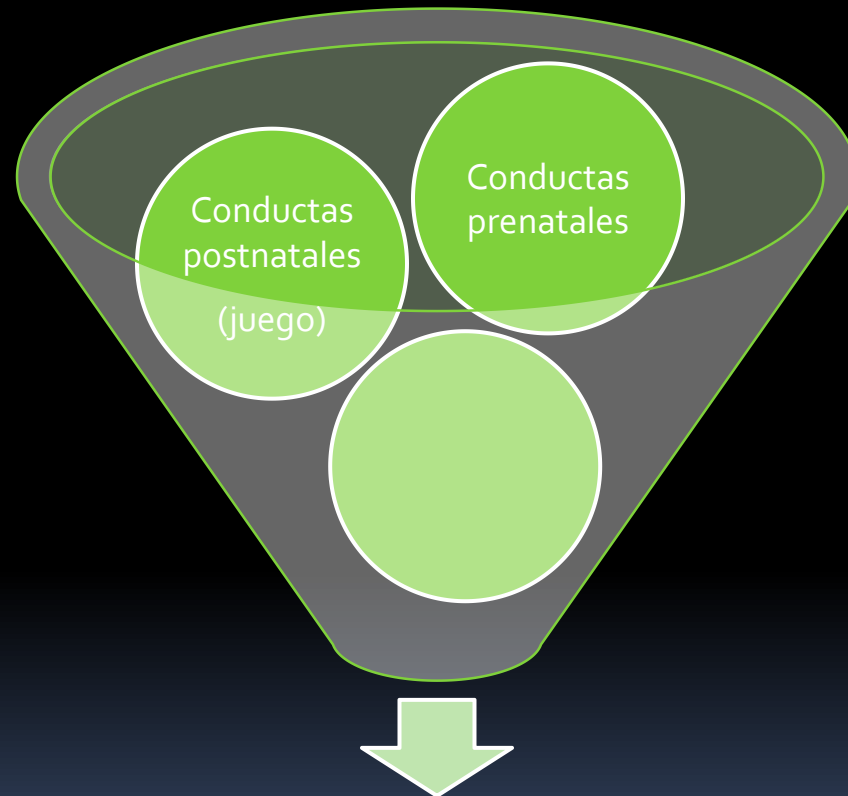
Relación entre las pautas de conductas prenatales y pautas de conducta postnatal (Bekoff 1981)

Conducta prenatal tipo III en aves y mamíferos



Conducta post-natal : eclosionar (aves) y caminar (mamíferos)

Funciones filogenéticamente más primitivas de la actividad motora



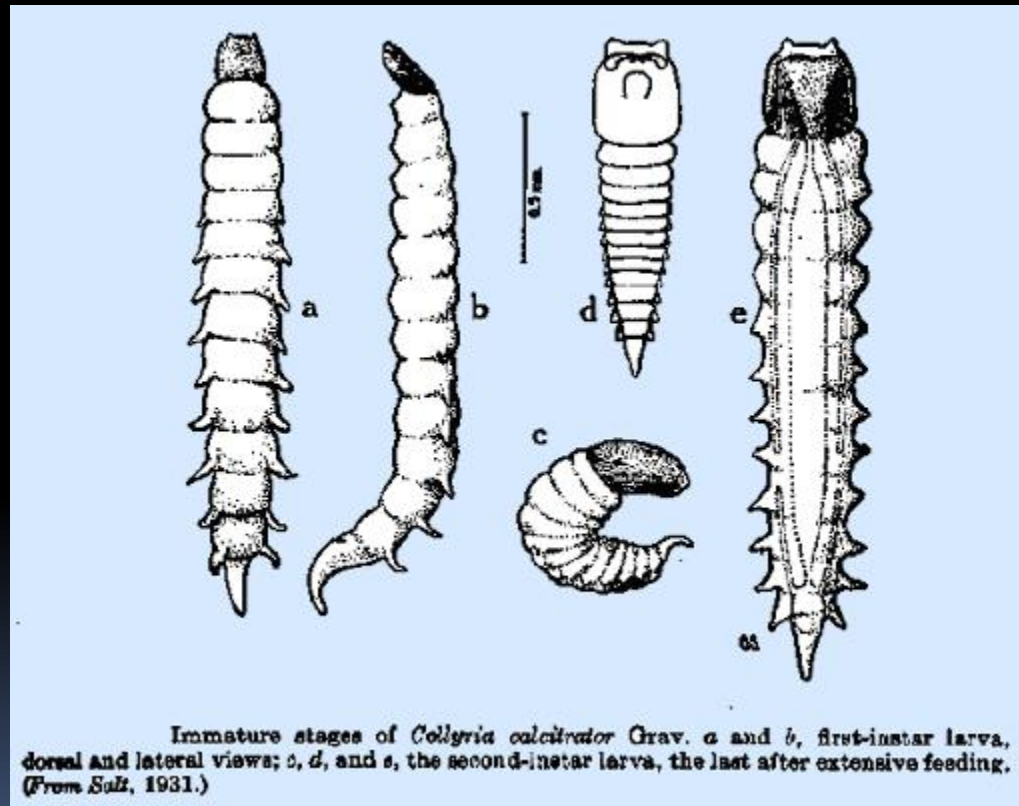
Desarrollo neuromuscular



Comportamientos agresivos en etapas inmaduras

- Función: establecimiento de territorio y expulsión o eliminación de competidores
 - Marco teórico: estrategias de ciclo vital (Daly & Wilson 1983)
 - Especies que habitan ambientes impredecibles y muy fluctuantes exhiben constelación de estrategias morfológicas, fisiológicas y conductuales de tipo “r” para maximizar éxito biológico
- 

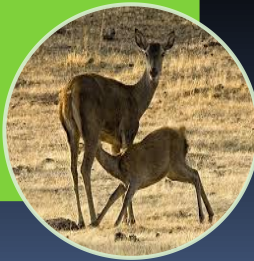
Collyria calciraptor (hymenóptero parásito):
larvas con cabeza esclerotizada y grandes mandíbulas



Conducta de ingestión de alimentos: ontogenia en mamíferos

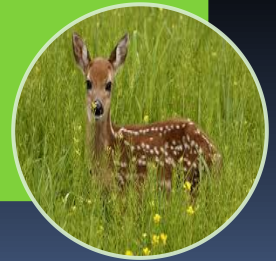
- Dependencia alimenticia absoluta de la madre, máxima especialización en el tipo de alimento ingerido.

Lactancia



- Ingestión de diferentes alimentos sólidos y líquidos, dieta más variada

Destete



Ontogenia de la ingestión de alimentos en mamíferos

> Frecuencia de succión del pezón

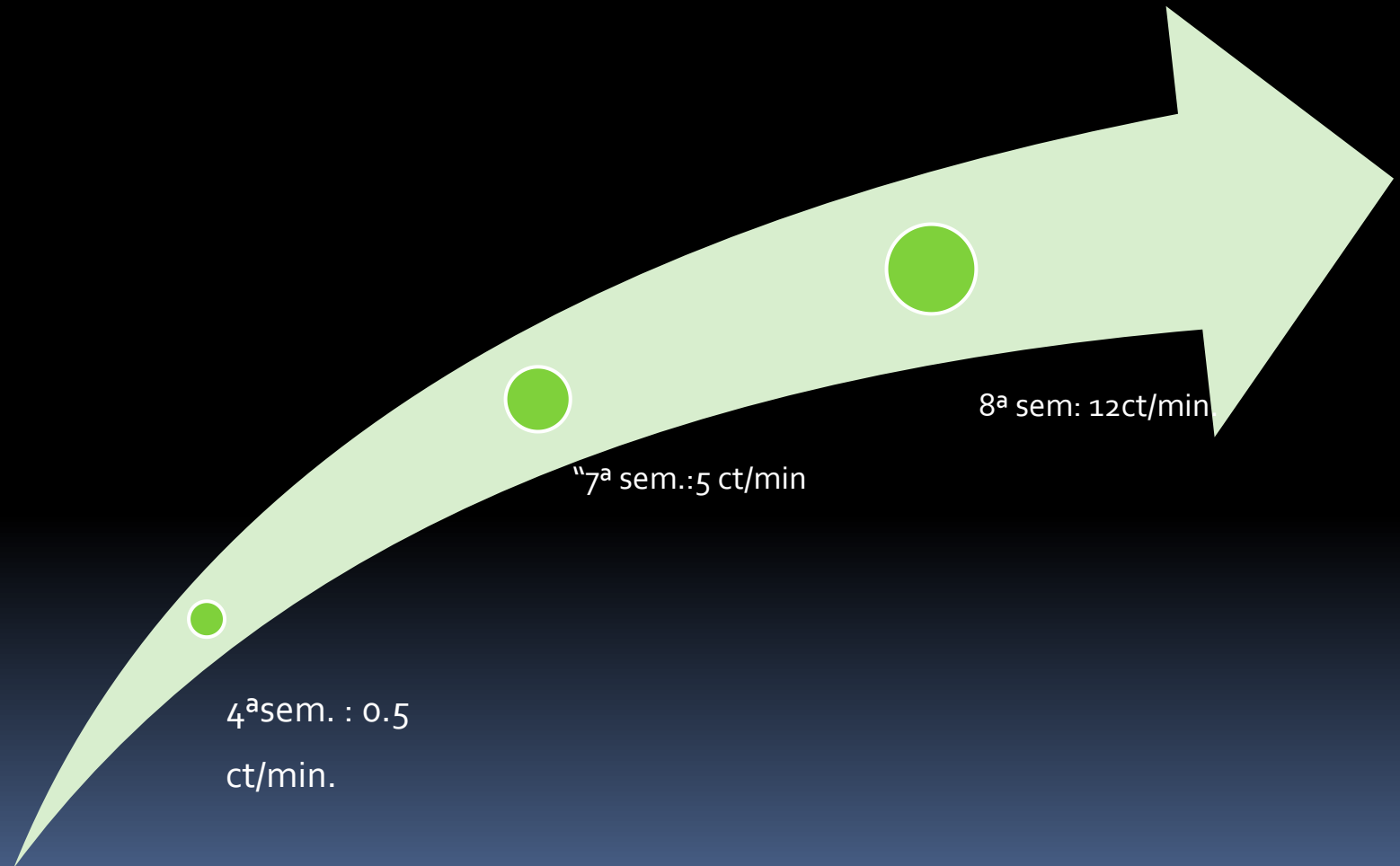
<Frecuencia de succión del pezón materno y > frecuencia ingestión alimentos sólidos

Independencia alimenticia completa

Ontogenia del comportamiento del juego



Ontogenia del juego “contacto con objeto” (Bateson 1981)



Explicaciones Funcionales (Bateson et al. 1981).

Reorganización de la conducta provocada por algún factor ligado al destete hacia la 6ª semana de vida

Hipótesis 1: el destete supone una alteración importante en ecología del gato joven. Cambio brusco en su conducta de juego facilitaría el aprendizaje y la obtención de información relevante en este nuevo medio.

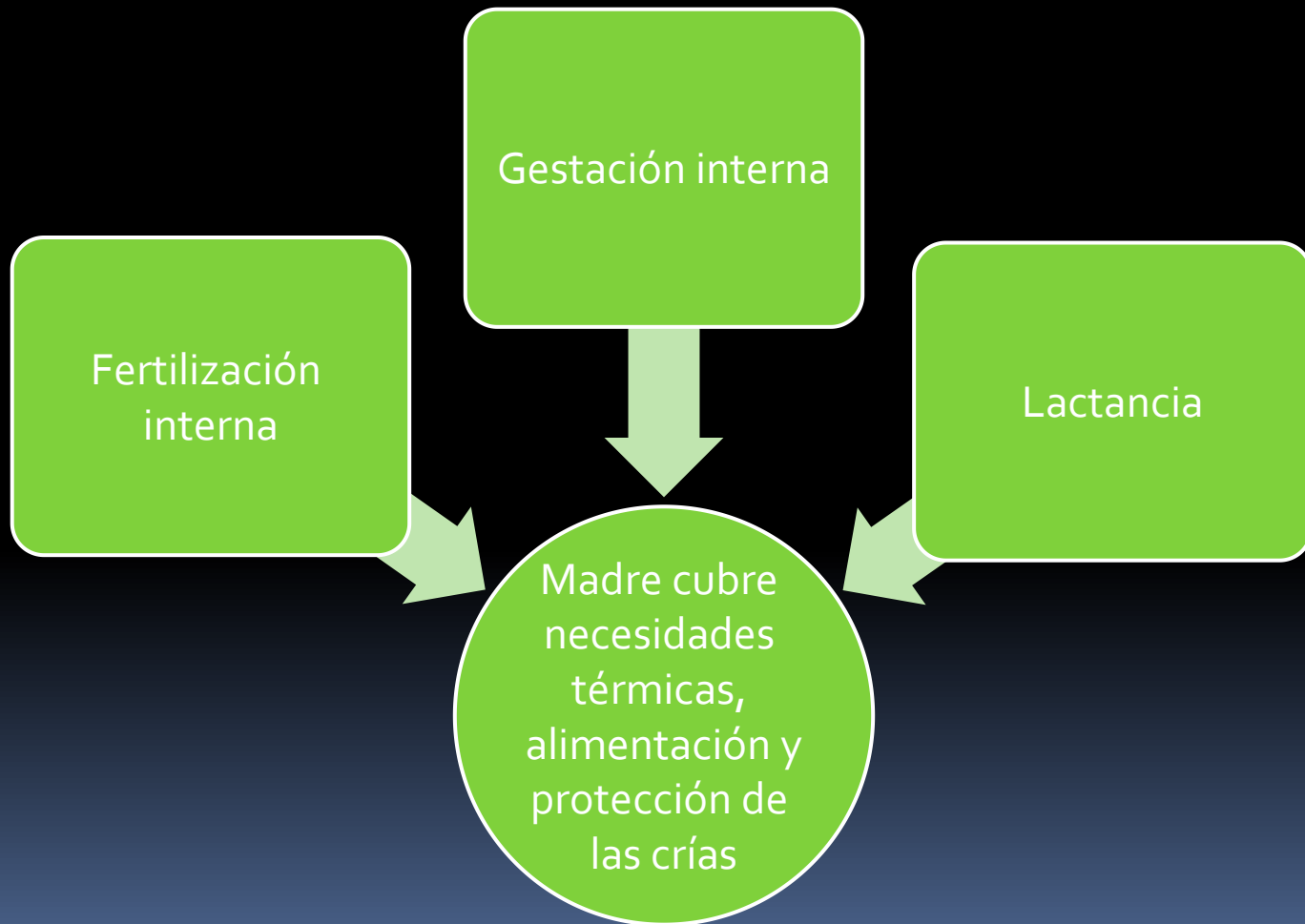
Hipótesis 2: la reorganización del juego sería un medio de transferir las habilidades desarrolladas en etapas anteriores de la ontogenia a los sistemas de conducta del individuo adulto.



Ontogenia del comportamiento de juego en gato doméstico

- Bateson (1981) interpretó estos datos como un ejemplo de ***discontinuidad ontogénica*** en la que se produce una reorganización de la conducta de los gatos provocada por algún factor relacionado con el destete, que tiene lugar hacia la sexta semana de vida.
 - Manipulación de la edad del destete con experimentos de aislamiento (Bateson y Young, 1981) o provocando una inhibición de la lactancia sugirió que el destete temprano influía en el momento del desarrollo en que los gatitos exhibían el cambio brusco en la reorganización de las pautas de juego de contacto con objetos.
- 

Ontogenia de la conducta en mamíferos: etapa prenatal



Ontogenia de la conducta en mamíferos: etapa post-natal

Madres

Crías

Relación Social

Cambios ontogenéticos en relación materno filial en *Macacus rhesus* (Hinde 1974)





Cambios ontogenéticos en relación materno filial en *Macacus rhesus* (Hinde 1974)

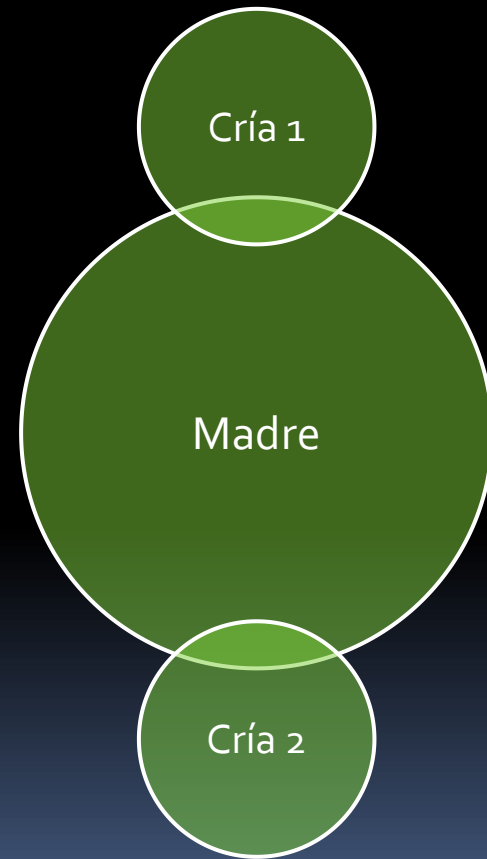
- ¿Cuáles serían los mecanismos sociales responsables del aumento progresivo de la independencia de las crías con respecto a sus madres ?
 1. Serían causados por la conducta de la cría?
 2. O por el rechazo de sus madres?

Resultado: aumento progresivo del rechazo de las madres hacia las crías

1. Inicialmente las crías eran más activas en la ruptura del contacto físico con las madres.
 2. Luego, eran las madres las que adoptaban un papel más activo en promover la independencia de las crías que mostraban señales claras de protesta y de conflicto.
- 

Cambios ontogenéticos en relación materno filial en *Macacus rhesus*

- Explicación *funcional* (Trivers 1985) : grado de parentesco genético: la madre dispuesta a compartir menos recursos y durante menos tiempo de lo que cada cría estuviera dispuesta a exigir



Ontogenia del comportamiento: bebés humanos

- Conductas recién nacidos:
 - ▣ Reflejo de succión
 - ▣ Reflejo de prensión
 - ▣ Sonrisa
 - ▣ Llanto
- La direccionalidad de algunas de estas señales y el tipo de situaciones que las evocan cambian durante el primer año de vida



Cambios ontogenéticos en las pautas de conducta del bebé



Primer mes: Poco selectiva e indiscriminada



Sexto mes: discriminación de las personas que se ocupan de él



Octavo mes: preferencia por personas. Temor y evitación hacia personas extrañas



Cambios ontogenéticos en las pautas de conducta del bebé: Teoría del apego (Bowly 1969)

- Apego: sistema de comportamiento con función de controlar y regular tanto la relación de proximidad entre el bebé y la figura del apego como la conducta exploratoria del bebé en relación con las características del contexto inmediato.
 - *Mecanismos*: este sistema de comportamiento se activaría en función de factores endógenos y exógenos, presencia o ausencia de la figura de apego y su distancia al bebé, y de cómo percibiera éste la situación, peligrosa o tranquila, en que se encontrara.
 - *Funcionalidad*: en el ambiente evolutivo de la especie humana, la evolución de este sistema de comportamiento habría asegurado la supervivencia de los hijos y el éxito reproductor de los padres.
- 



Teoría del apego (Bowlby 1969)

- Una de las principales razones por las que esta teoría ha recibido tanta atención ha sido la creencia de que las relaciones sociales que un individuo establece durante las etapas tempranas del desarrollo tienen un efecto a corto y a largo plazo sobre su perfil fisiológico y de comportamiento y sobre la adquisición de competencias en diferentes dominios.
- 



Otras pautas de comportamiento que se desarrollan durante la ontogenia en Homo sapiens...

- Comprensión de las emociones de los demás
 - A partir del primer año de vida: atención mantenida
 - Entre primer y tercer año de vida: conductas activas de intervención, e.g. consuelo o provocación
- Cambios en la capacidad de comprender que un objeto existe con independencia que se los pueda tocar o ver: “noción de permanencia de objeto”
 - Primeros meses: incapacidad para buscar objeto escondido
 - Primer año: conductas de búsqueda
 - 18-24 meses: búsqueda de objetos ocultos en forma invisible

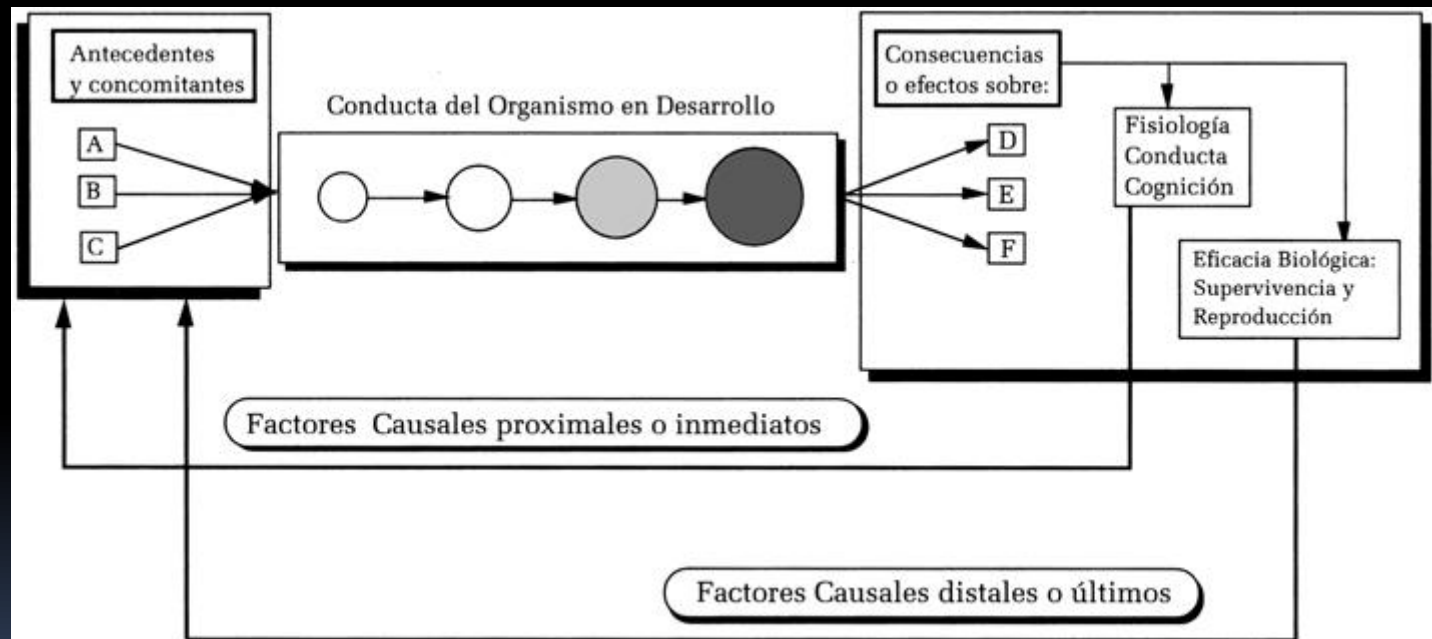


Ontogenia del Comportamiento

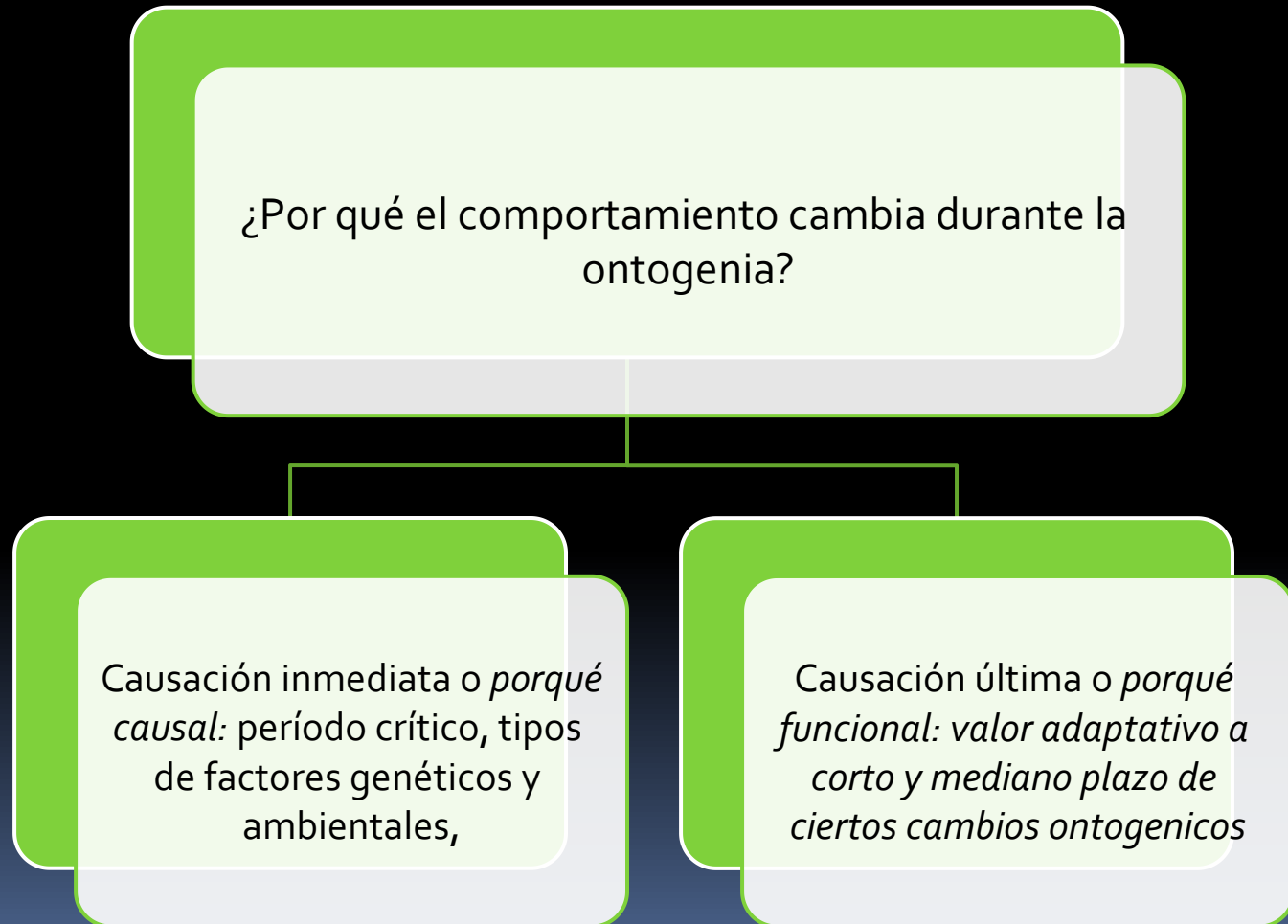
Características del enfoque etológico



La ontogenia del comportamiento implica cambios cuantitativos y cualitativos...

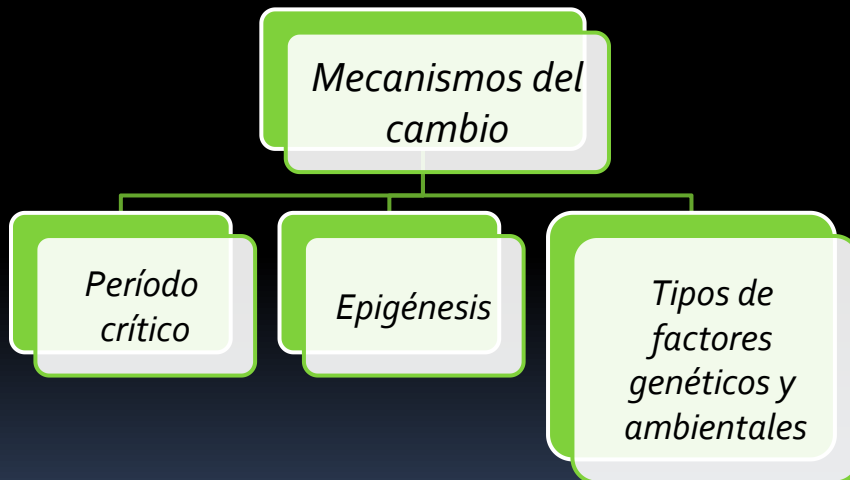


Identificación de las cuestiones: mecanismos, función y evolución

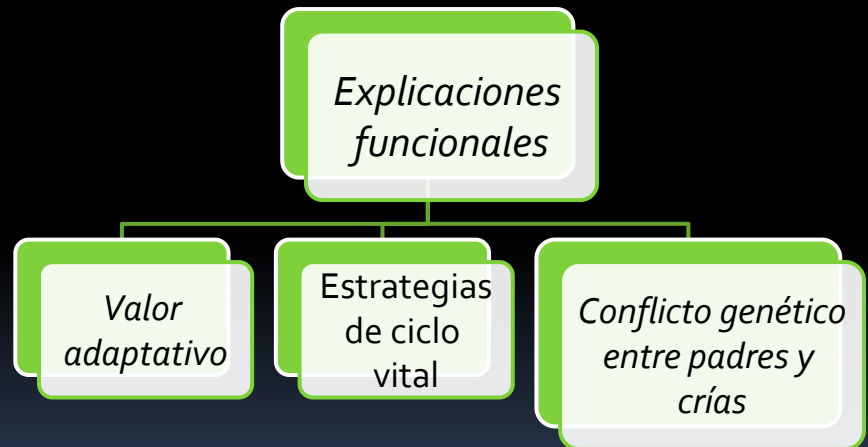


Diferentes tipos de explicaciones sobre diferentes “porqué”

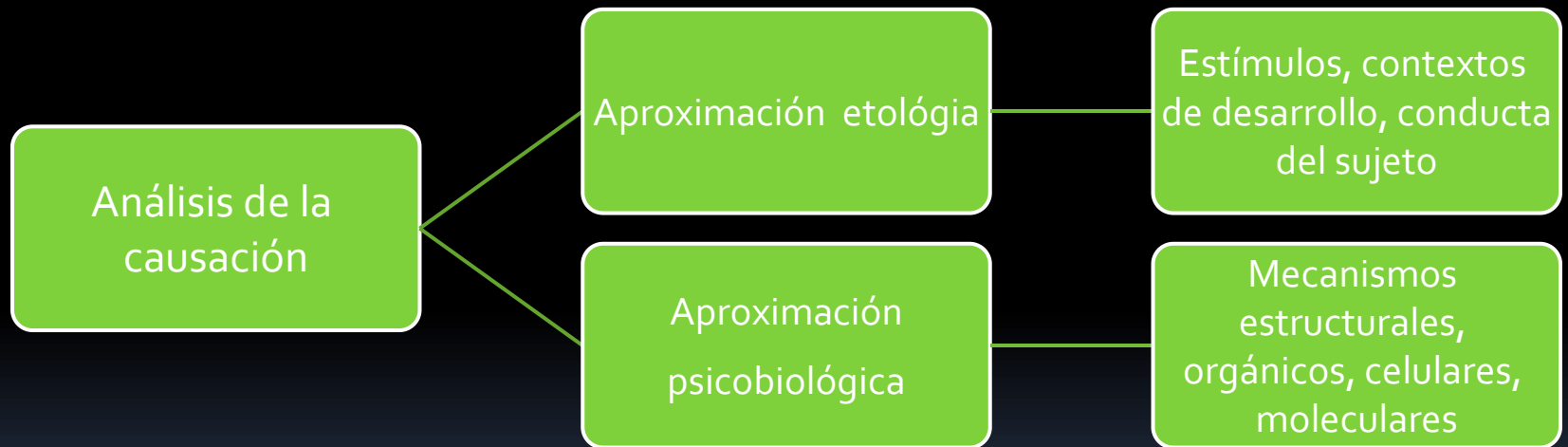
Porqué Causal: conceptos relacionados



Porqué Funcional: conceptos relacionados



Análisis de las causas de los cambios ontogénicos





La ontogenia del comportamiento y sus mecanismos

¿Cuál es la causa inmediata que el comportamiento cambie durante la ontogenia?





Posibles causas inmediatas del cambio ontogenético: conceptualización tradicional dicotómica (Oyama 1982)

Innato, herencia, instinto,
naturaleza, físico

FUERZAS INTERNAS O ENDÓGENAS

Relativamente independientes de la influencia
de factores ambientales

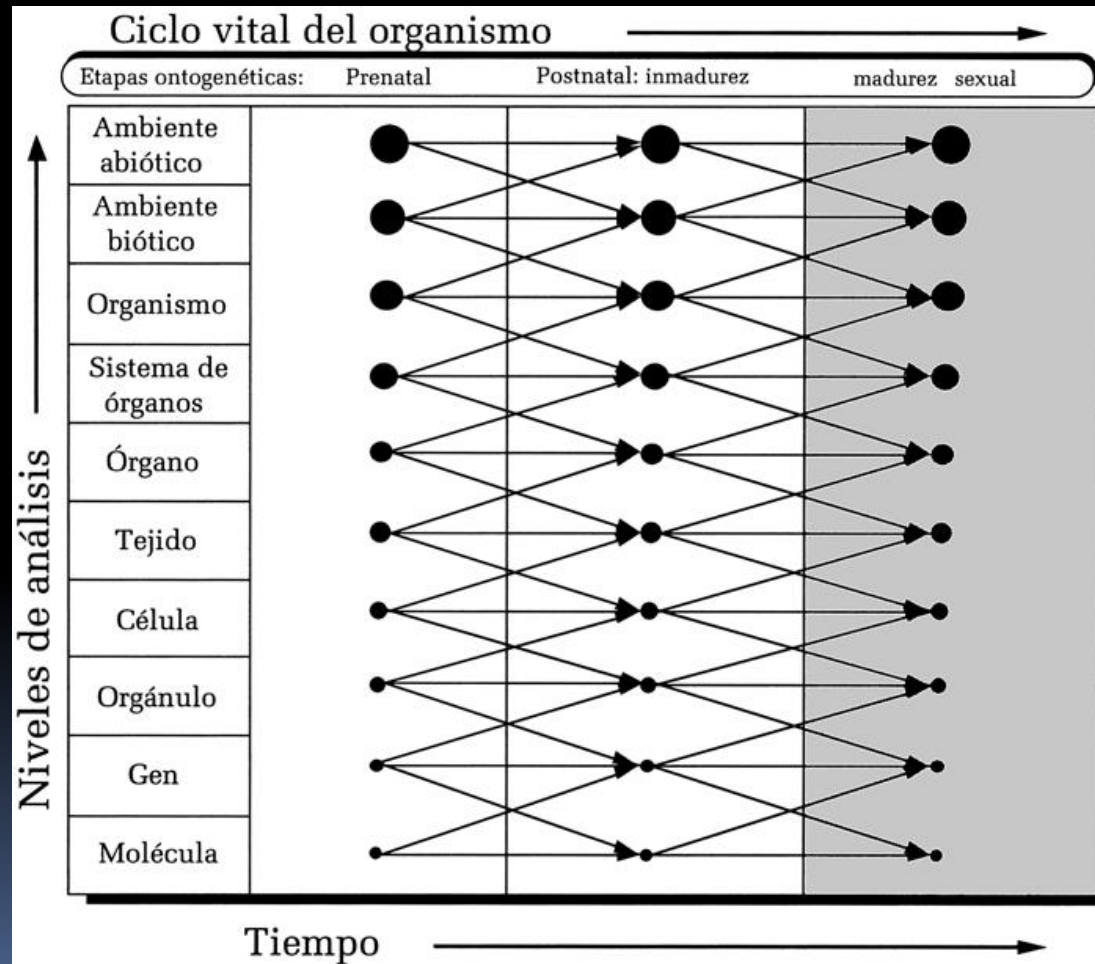
Aprendido, ambiente, experiencia,
educación, psicológico

FUERZAS EXTERNAS O ENDÓGENAS

Resultado de un programa abierto de información
que se adquiere durante la ontogenia y que se
enriquece continuamente con la experiencia del
individuo con su ambiente.

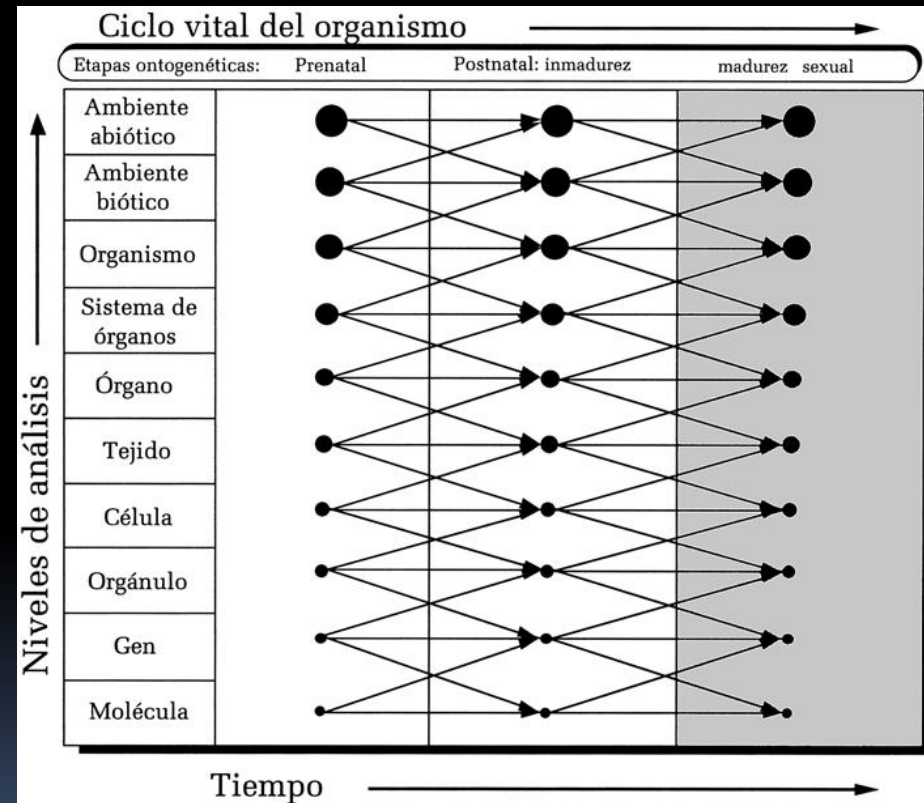
Versión más radicalizada: teoría de la *tabula rasa*

Concepción epigenética: el desarrollo es un proceso de continua interacción dialéctica o coacción entre el genoma, el organismo y su ambiente (e.g. Gottlieb 1991, Hinde 1992)



Concepción epigenética

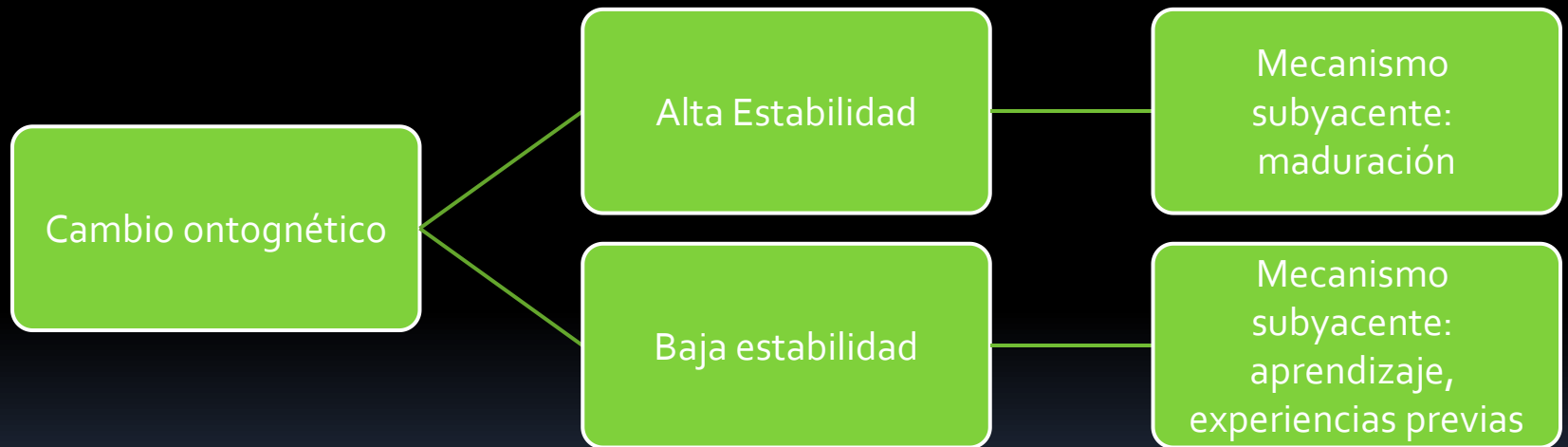
- La coacción tiene lugar tanto entre elementos del mismo nivel como entre elementos de distinto nivel.



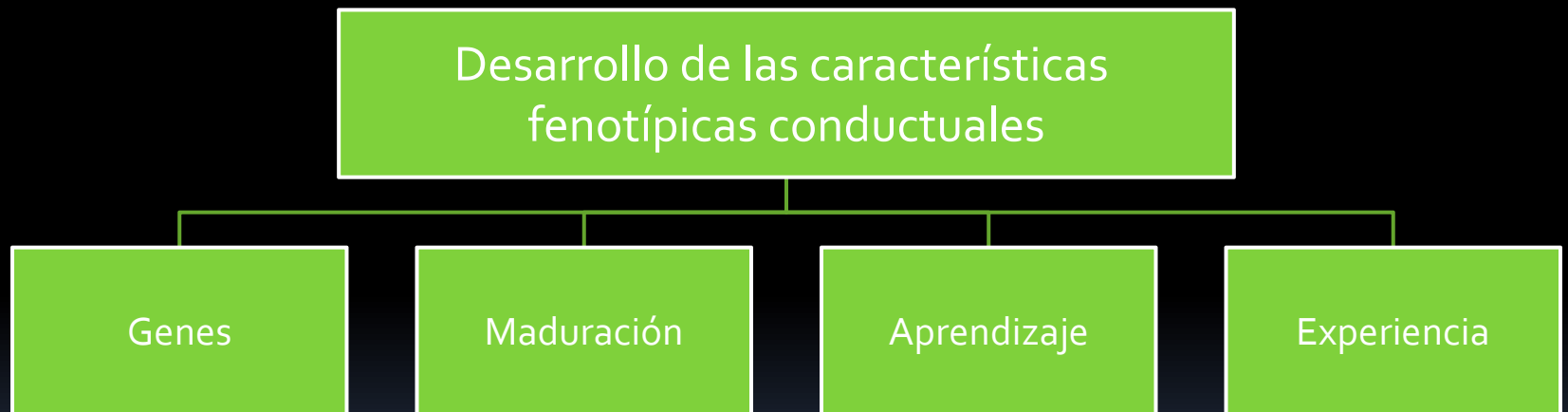
Las conductas no pueden clasificarse en innatas o adquiridas el proceso de desarrollo sí puede examinarse desde el punto de vista del grado de influencia

- Ambiente
- Experiencia previa

Mecanismos subyacentes al cambio durante el desarrollo



Agentes del Cambio



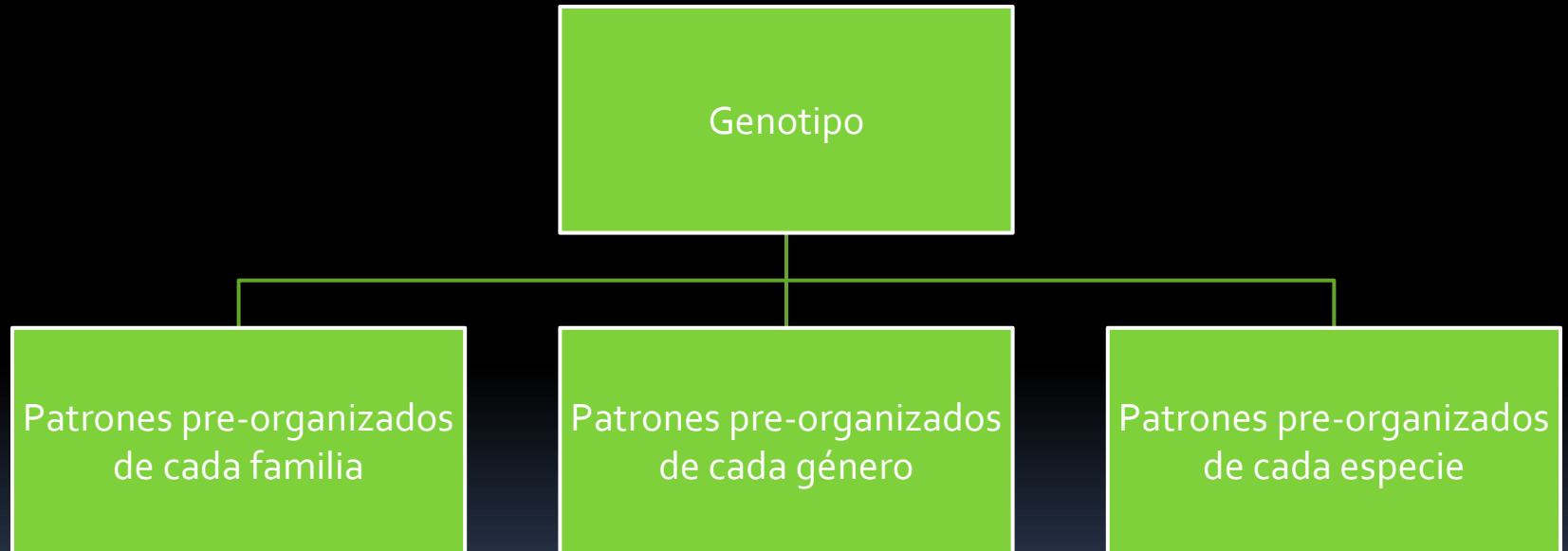


Agentes del cambio

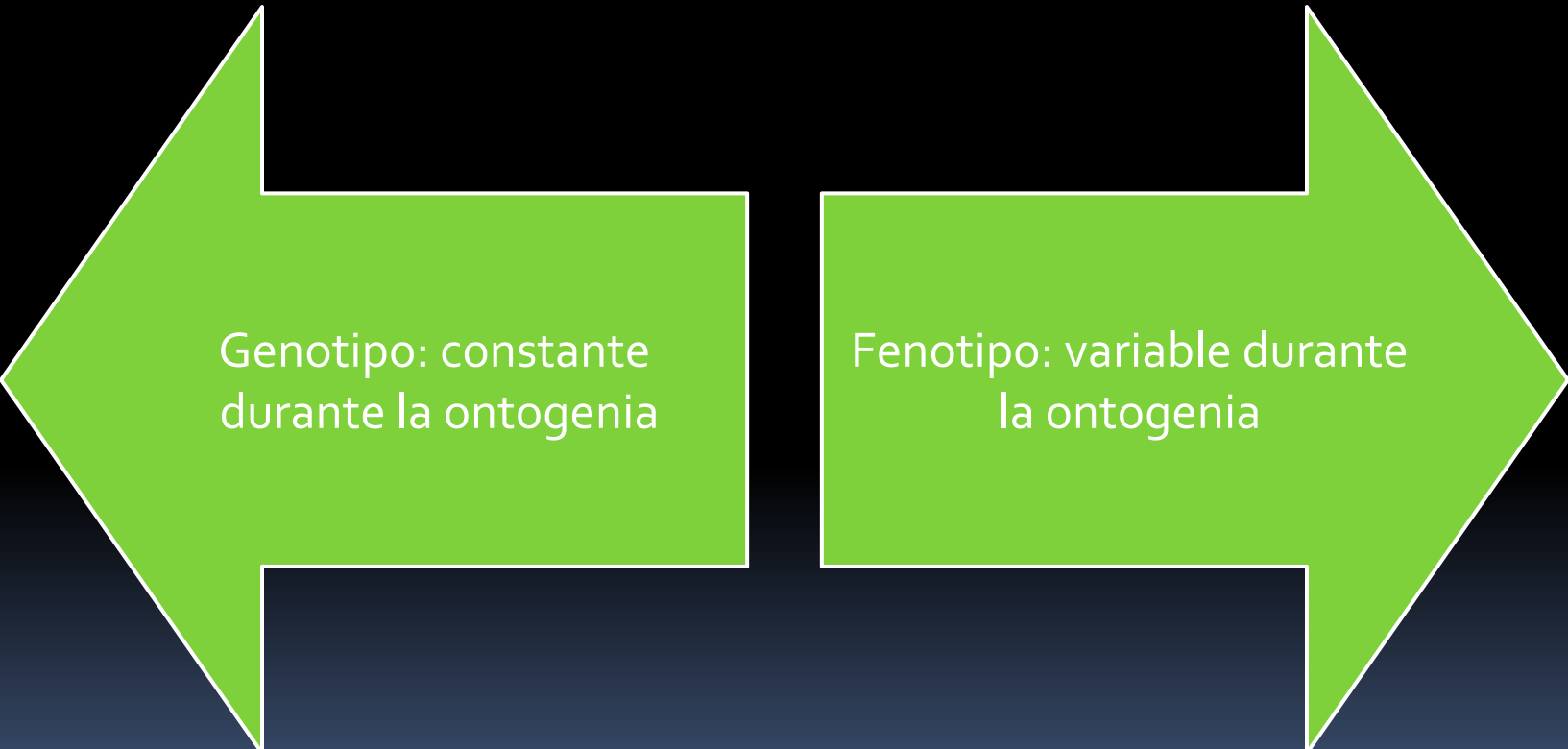
Los genes



Los genes



Los genes



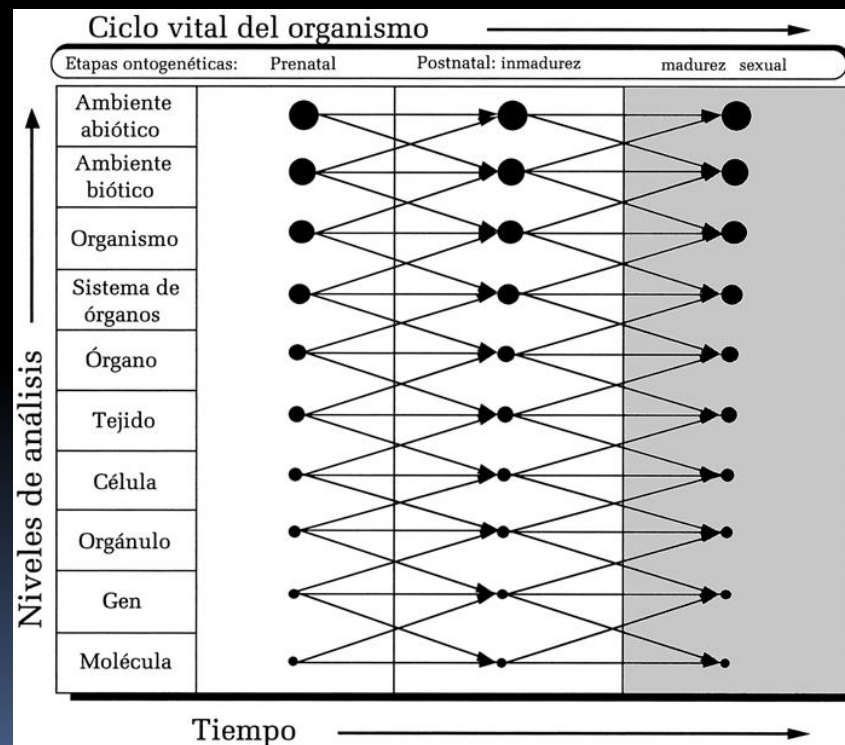
Genotipo: constante
durante la ontogenia

The diagram consists of two large, light green arrows pointing in opposite directions. The left arrow points to the left and contains the text 'Genotipo: constante durante la ontogenia'. The right arrow points to the right and contains the text 'Fenotipo: variable durante la ontogenia'. The background is dark blue with a gradient.

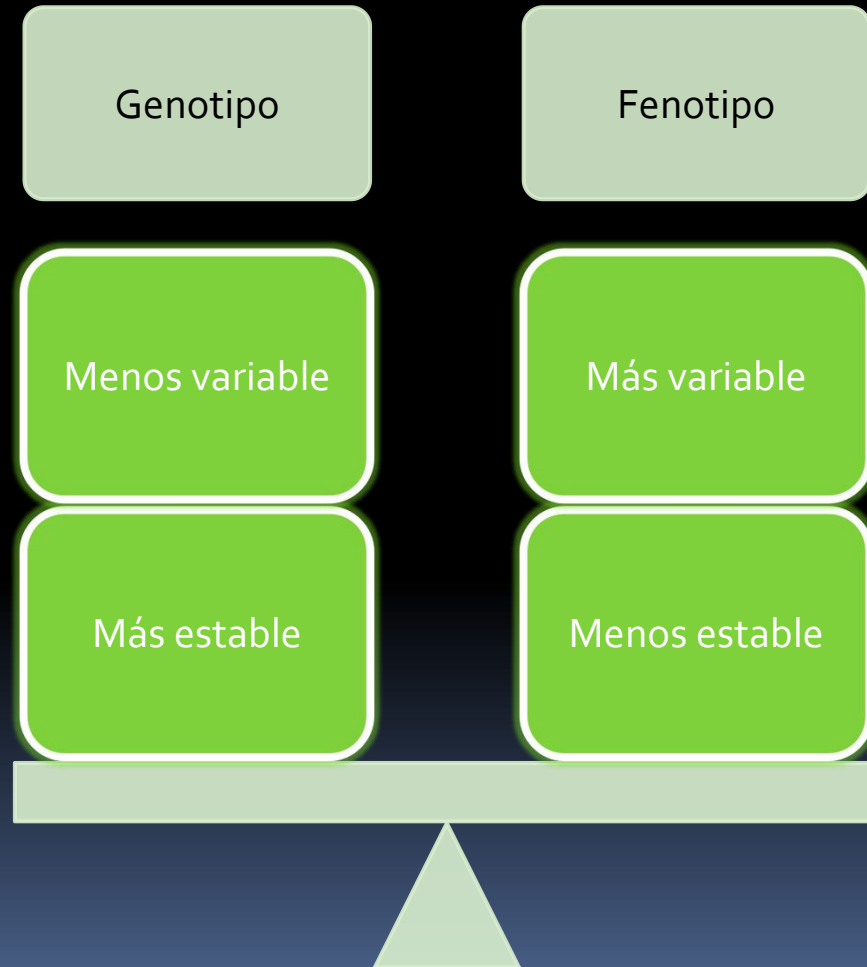
Fenotipo: variable durante
la ontogenia

Genotipo

- La información contenida en su genoma se encuentra allí desde el instante mismo de la formación del cigoto y allí permanecerá hasta que, con la reproducción, la mitad de ella sea transmitida por los gametos

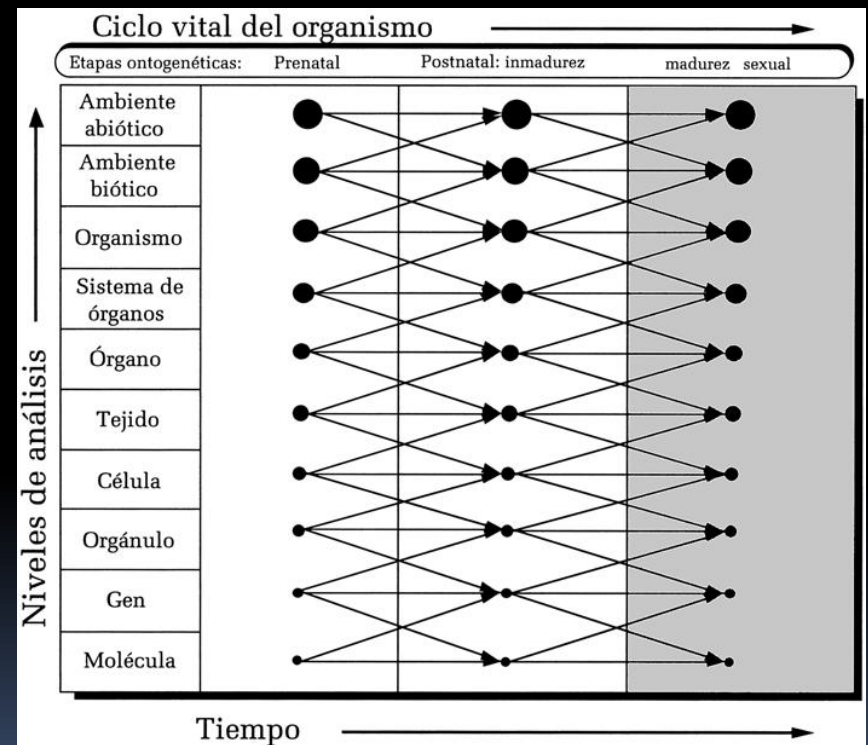


Atributos relativos del Genotipo y del Fenotipo

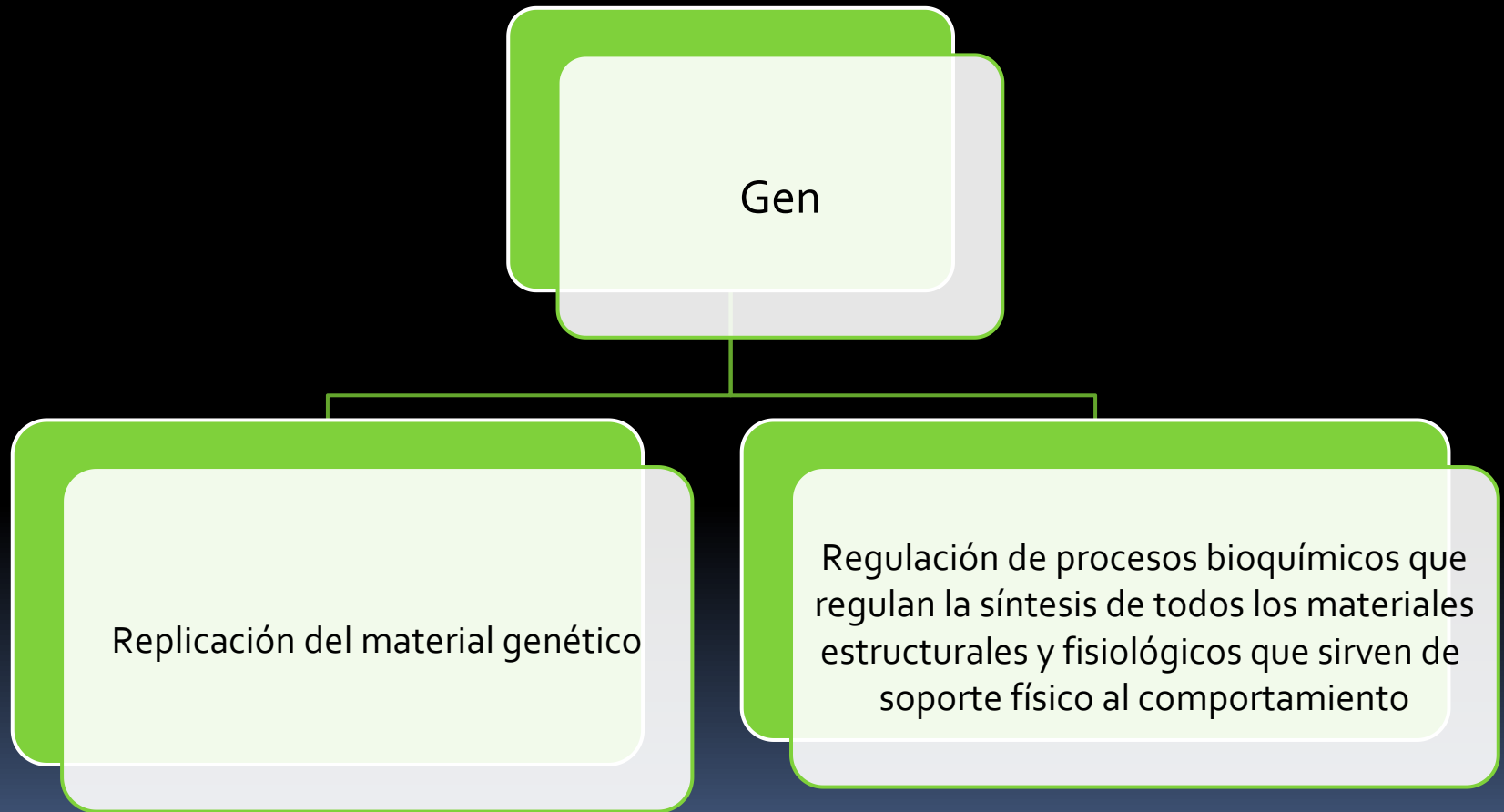


El papel de los genes: su influencia directa sobre el desarrollo del comportamiento es relativamente pequeña

- Especialmente en la ontogenia de la variabilidad conductual a nivel intra-específico.



El papel de los genes

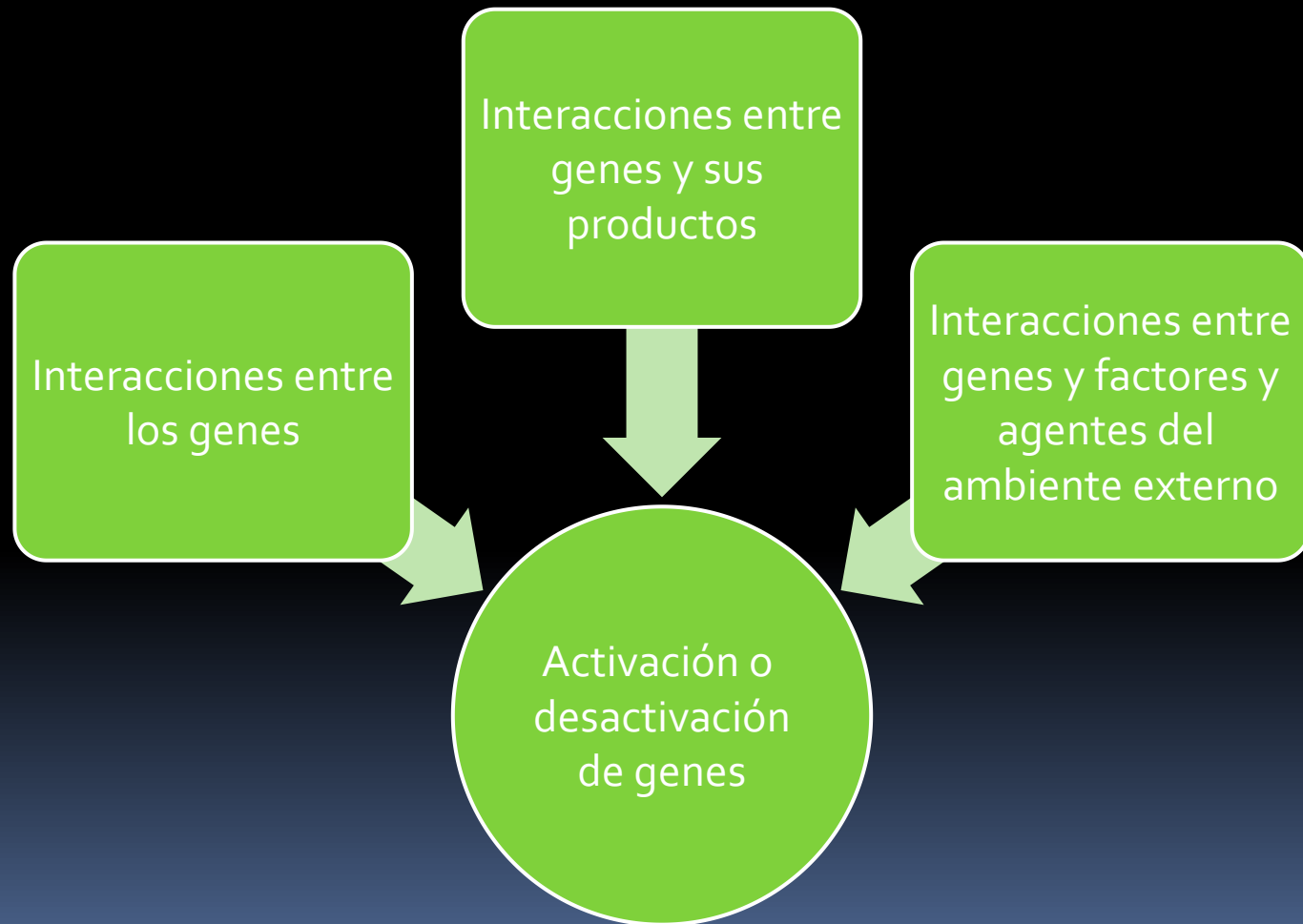




El papel de los genes

- La información genética contenida en los genes no determina las pautas concretas de desarrollo seguidas por el organismo.
- 

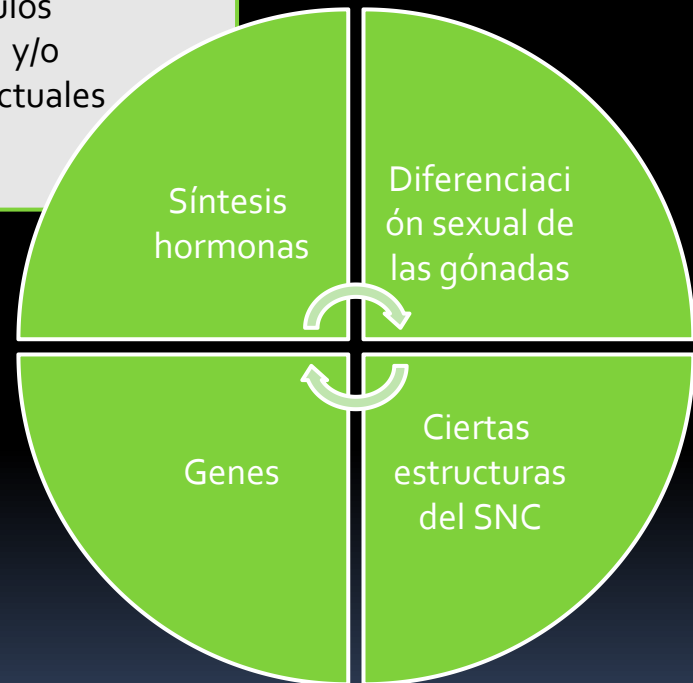
El papel de los genes: extraordinariamente compleja y notablemente indeterminada (probabilística) y bidireccional.



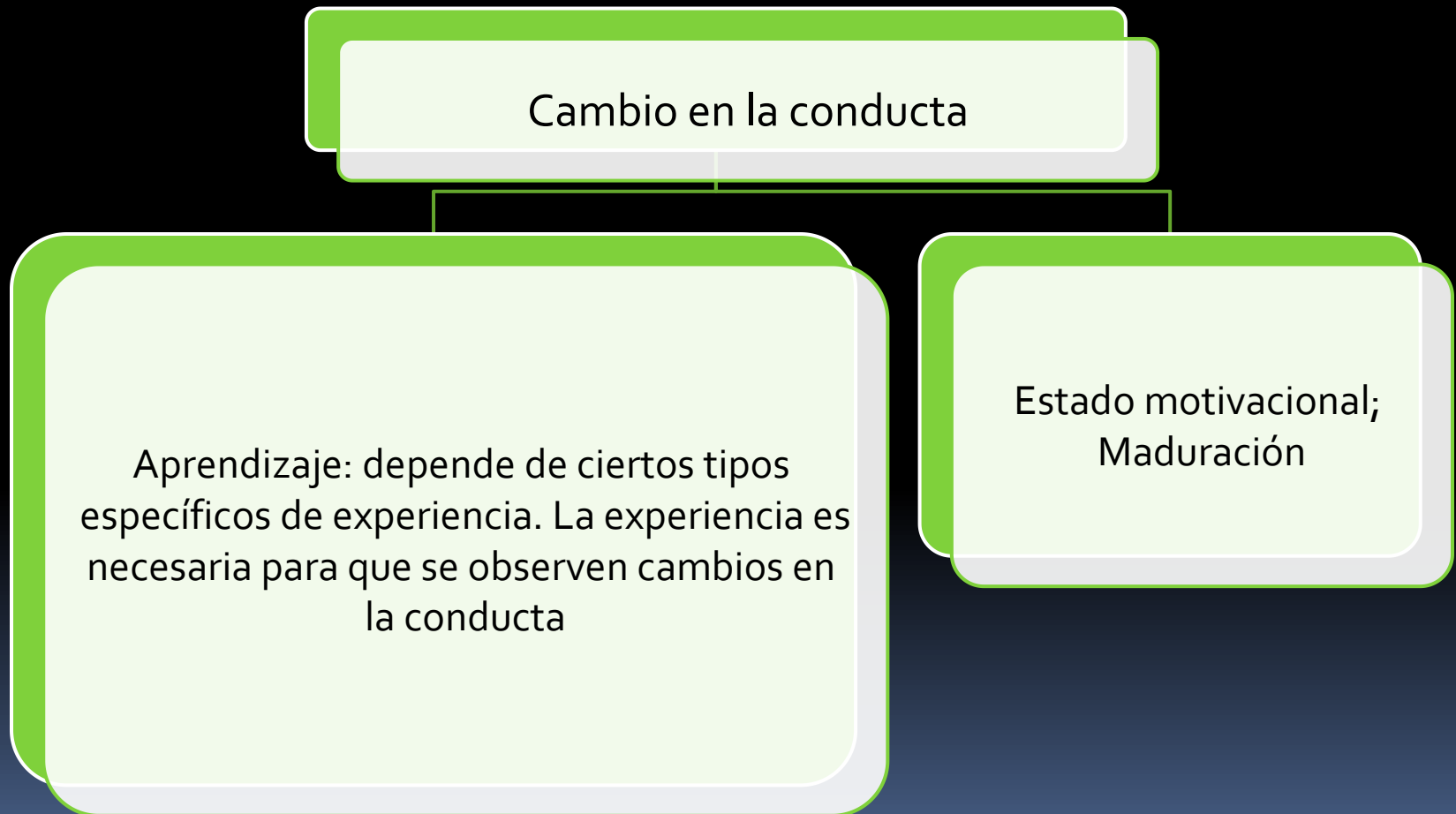
El papel de los genes: extraordinariamente complejo...

- Existe, una relación de *feedback entre* distintos niveles, desde los genes hasta el comportamiento, pasando por las estructuras intermedias que controlan éste último más directamente (i. e., los órganos sensoriales, el sistema neuromuscular, etc.).

- Estimulos físicos y/o conductuales



Agentes del cambio de la conducta





Agentes del cambio

Maduración



Maduración

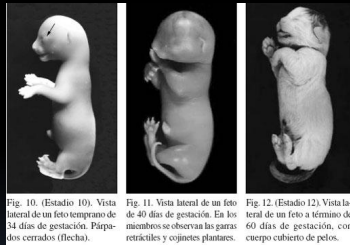


Fig. 10. (Estado 10). Vista lateral de un feto temprano de 34 días de gestación. Párpados cerrados (flecha).
Fig. 11. Vista lateral de un feto de 40 días de gestación. En los miembros se observan las garritas rudimentales y cojinetes plantares.
Fig. 12. (Estado 12). Vista lateral de un feto a término de 60 días de gestación, con cuerpo cubierto de pelos.



Cambios de comportamiento

como la maquinaria muscular, esquelética, sensorial, neural y hormonal

Maduración que afectan a los soportes o mediadores de la conducta



Maduración: dos concepciones

Tradicional

- Carácter congénito, genético, físico e independiente del medio o de la experiencia, espontáneo y típico de la especie
- Cambios madurativos rígidamente controlados por las instrucciones que dicta el código genético

Nueva (Oyama 1982,1985,1993)

- Al ser la maduración un proceso de desarrollo su curso depende no sólo de la información genética sino también de factores ambientales con los que el organismo interactúa durante el desarrollo
- Maduración: Conjunto de procesos y rutas de desarrollo que son típicos de cada especie y, por tanto, *altamente* predecible.



Agentes del cambio conductual

Aprendizaje



Aprendizaje

- Cualquier cambio en la conducta de un animal en una situación determinada que es atribuible a su experiencia previa con esa situación, o con otra con la que comparte ciertas características.
- Excluidos: cambios debidos a la adaptación sensorial, a la fatiga muscular, a posibles daños o a la maduración.

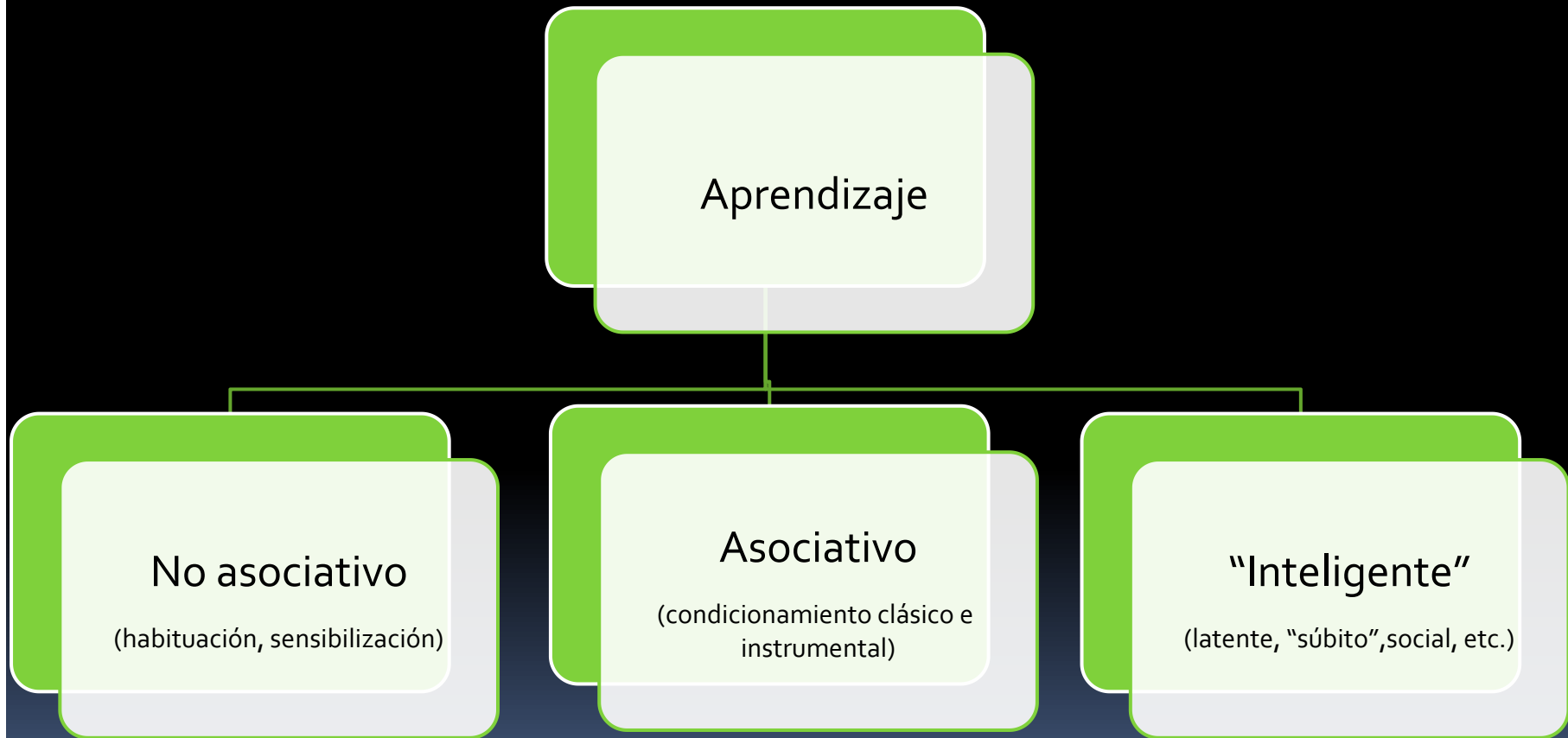




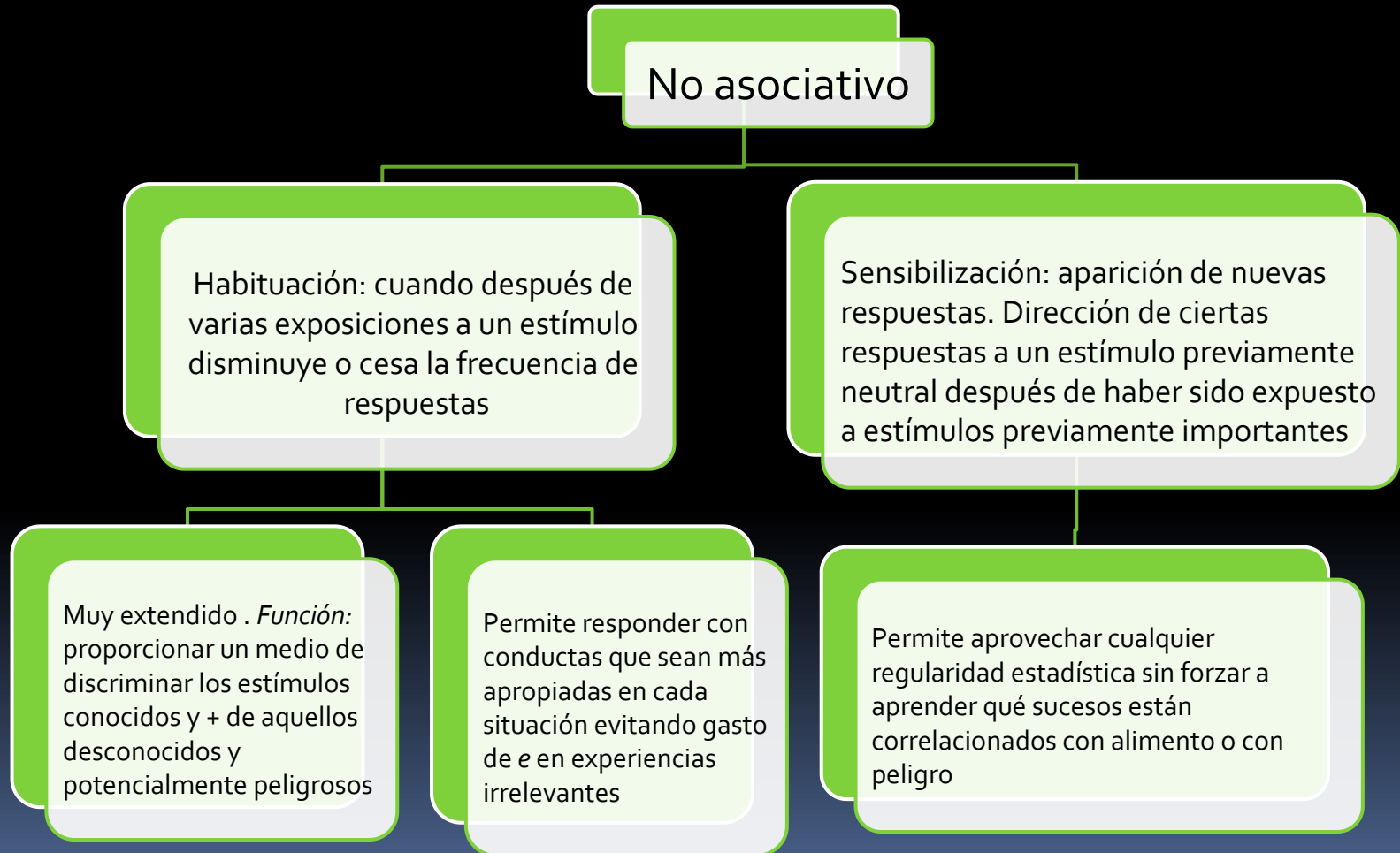
El aprendizaje depende de ciertos tipos específicos de experiencia

- Un cambio en el comportamiento que ocurre sin que haya existido la oportunidad de practicar puede atribuirse a causas diferentes del aprendizaje.
 - La experiencia es necesaria para que ocurra aprendizaje.
- 

Aprendizaje: tipos



Aprendizaje no asociativo



Aprendizaje Asociativo

Asociativo: aprende a asociar dos estímulos que tienden a aparecer con una determinada relación temporal. De gran valor adaptativo, mayor previsibilidad del entorno. Puede identificar relaciones de contingencia y relaciones causales entre acontecimientos externos o entre sus conductas y sus efectos.

Clásico o Pavloviano: el 1º estímulo (E1) es el condicional (luz) y el segundo (E2) el incondicional (alimento)

Instrumental: el 1º suceso (E1) es una respuesta de conducta y el segundo suceso (E2) es su consecuencia. Ej: dar comida a un perro cuando se sienta.

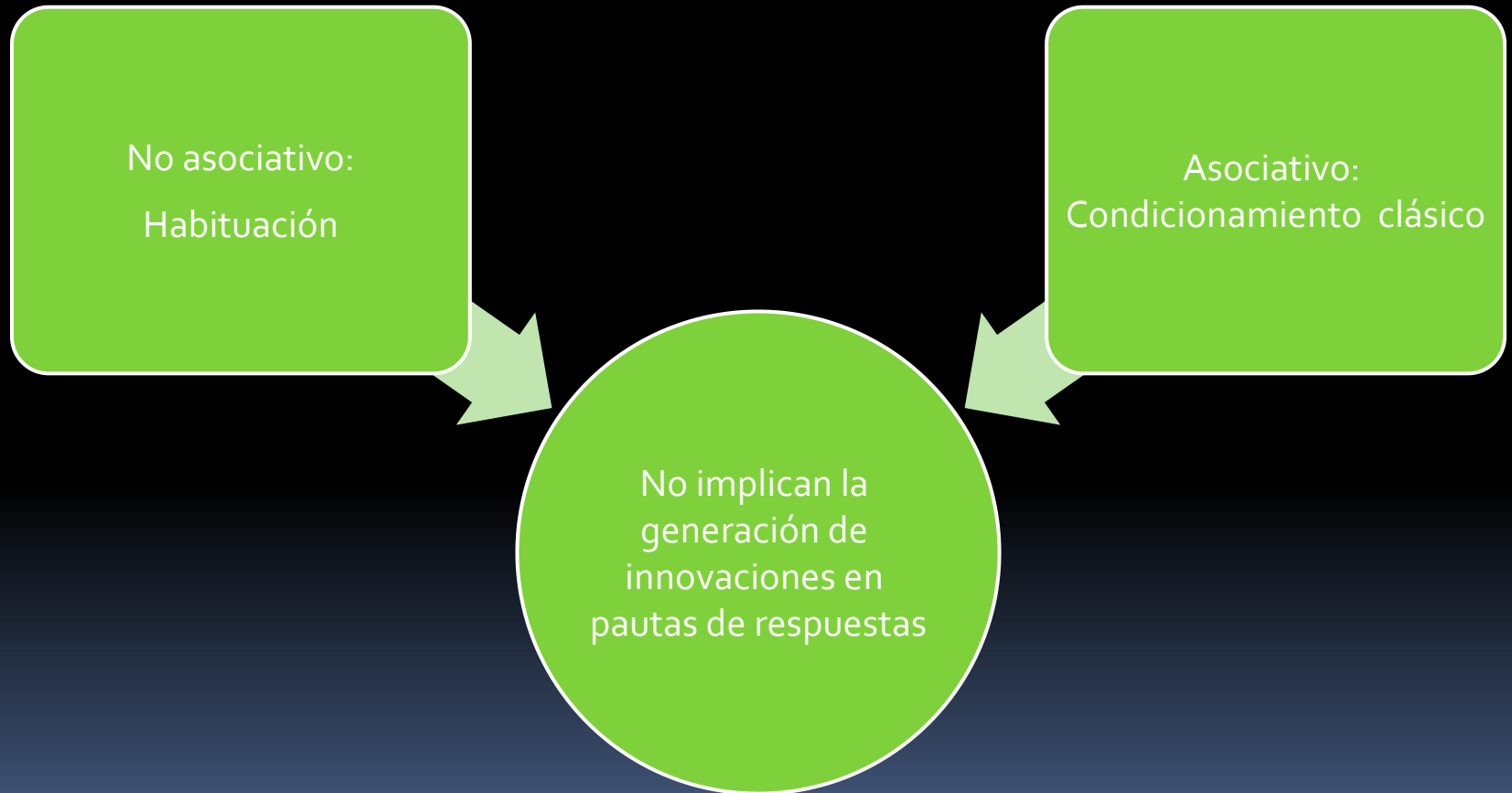
Aprendizajes asociativo y no asociativo: propiedades compartidas

La conducta del sujeto ya forma parte de su repertorio antes de (a) ser temporalmente eliminada (habitución) o (b) antes de ser incorporada a una nueva situación
(condicionamiento clásico)

No asociativo: habituación

Asociativo:
condicionamiento clásico,
condicionamiento
instrumental

Características compartidas por habituación y condicionamiento clásico





Condicionamiento instrumental

- El animal puede generar formas de comportamiento no presentes previamente en su repertorio de conducta. Se produce por ensayo y error. Este tipo de aprendizaje le confiere al animal la capacidad potencial de “inventar” un repertorio relativamente amplio de nuevas soluciones a sus problemas de sobrevivir y reproducirse
- 

Aprendizaje “Inteligente”

“Inteligente”

Latente: por exploración.
Sin necesidad de
obtener recompensa
inmediata

Gran valor adaptativo.
Información valiosa
características de medio
físico y biótico

Súbito: capacidad de
resolver problema sin
recorrir al “ensayo y
error”. Usa información
de un contexto para
usarla en otro contexto

Resolución de
problemas usando la
experiencia en resolución
problemas similares.
Desarrollo de
“estrategias para
aprender”

Valor adaptativo: ahorro
de gran cantidad de
tiempo

Social: aprendizaje de
otros individuos de la
misma especie

Hábitos alimenticios .
Temor predadores.
Tradiciones culturales.

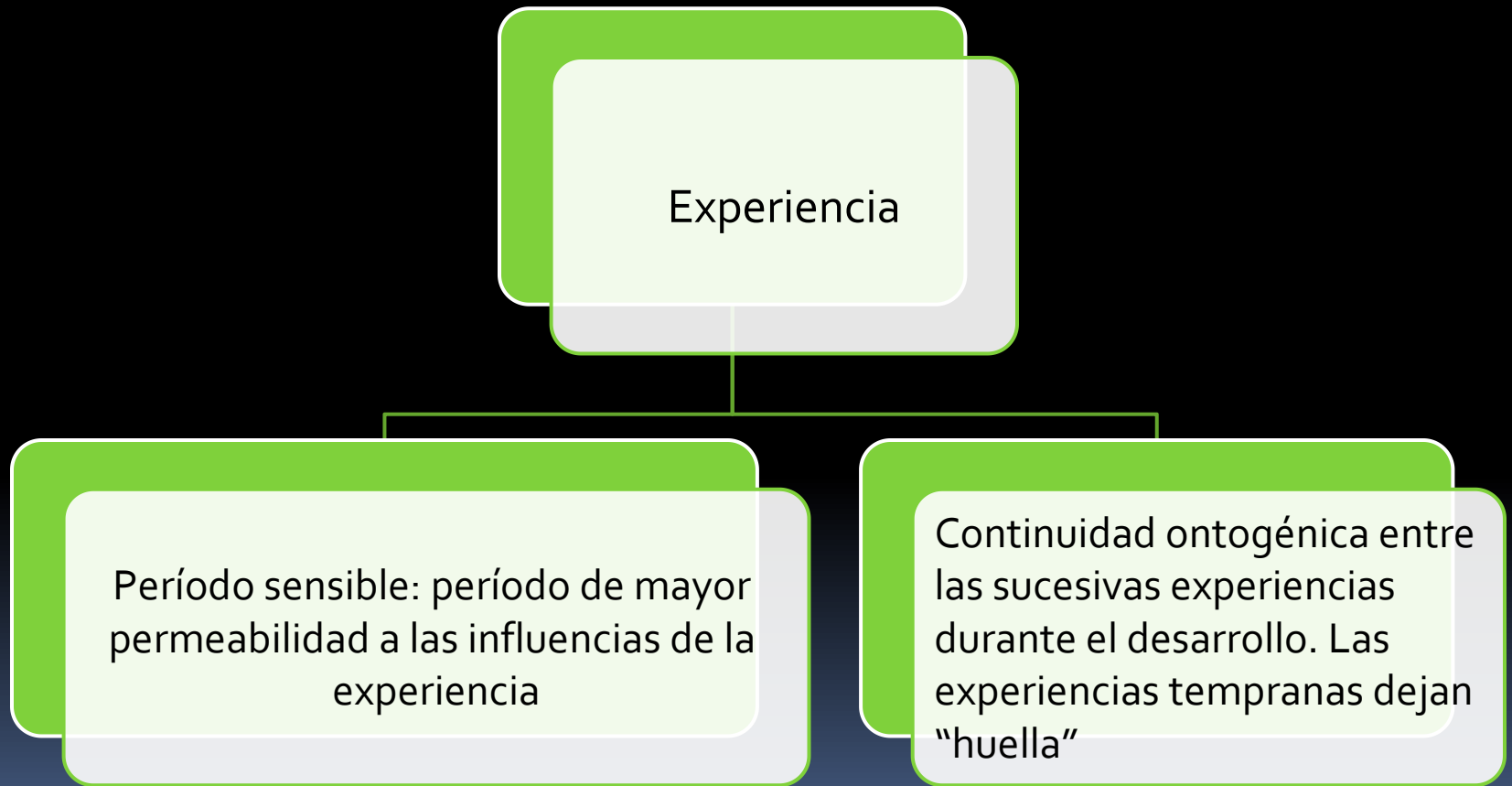


Agentes del cambio

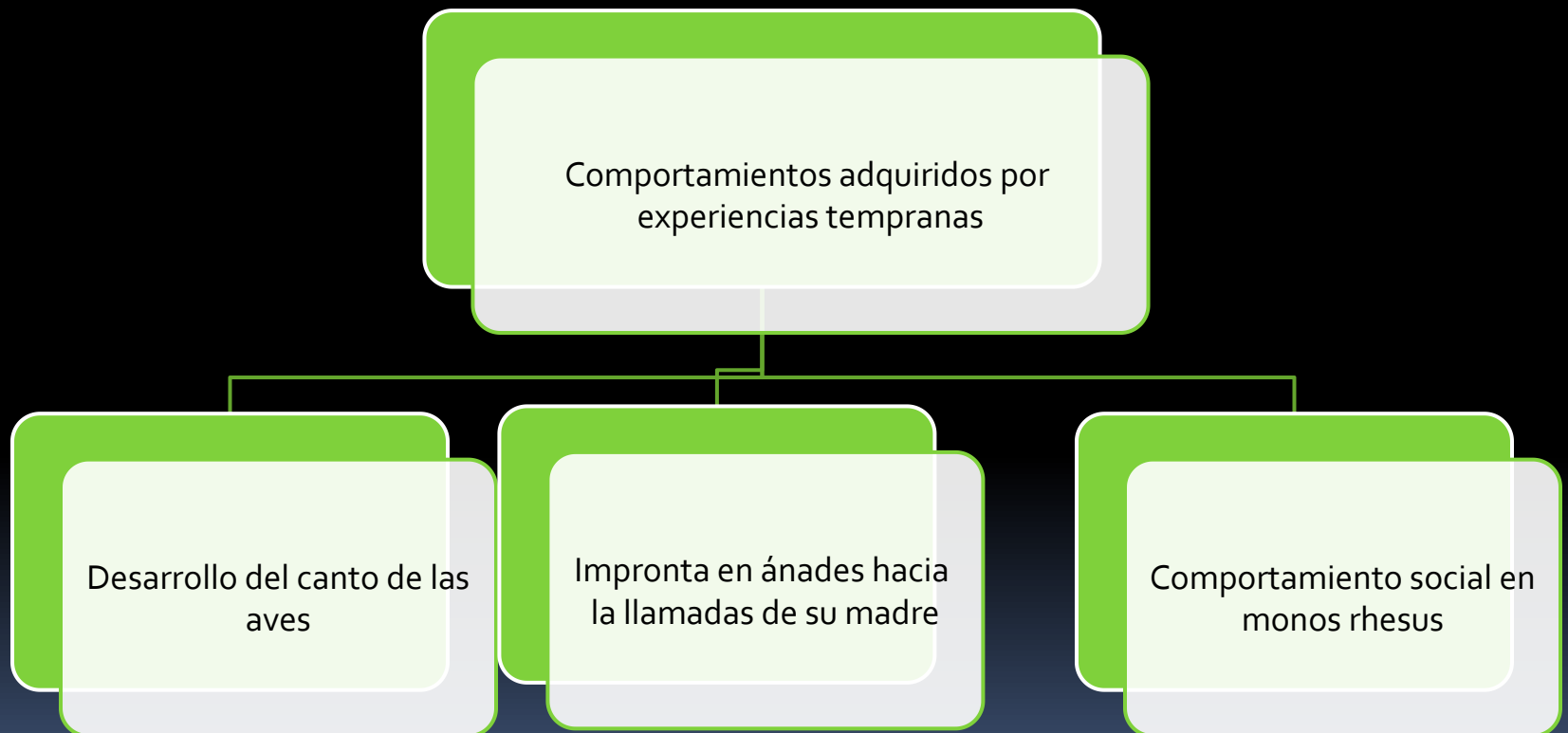
Experiencia



Experiencia: tipo de aprendizaje que se produce en un momento específico del desarrollo de un animal



Experiencia: efectos de la experiencia sobre el desarrollo del comportamiento



Experiencia: su papel en las preferencias de acercamiento y de evitación

- La primera experiencia de un pollito de 1 día de edad puede determinar sus preferencias de acercamiento y de evitación hacia los estímulos que encuentra en etapas posteriores del desarrollo.



Experiencia: su papel en las respuestas a las llamadas de su congéneres

- Los pollos de ánades muestran impronta hacia las llamadas de sus madres *sí y solo sí* han escuchado las llamadas que emitieron ellos mismos o sus hermanos de puesta durante el desarrollo embrionario



Experiencia: su papel en la capacidad para emitir el canto normal de la especie

- Si escuchan, durante la fase de memorización los cantos emitidos por individuos adultos de la misma especie (“tutores”).
- Cuando se impide que los polluelos escuchen el canto de un “tutor” durante la fase de memorización, su canto adulto muestra características anormales.



Experiencia: hipótesis para explicar el valor adaptativo del juego y la exploración

Beneficios a largo plazo: en etapa adulta

El juego sirve para poner a punto o favorecer el desarrollo de habilidades...

Motoras: entrenamiento motor

Sociales: entrenamiento social

Cognitivas: entrenamiento cognitivo

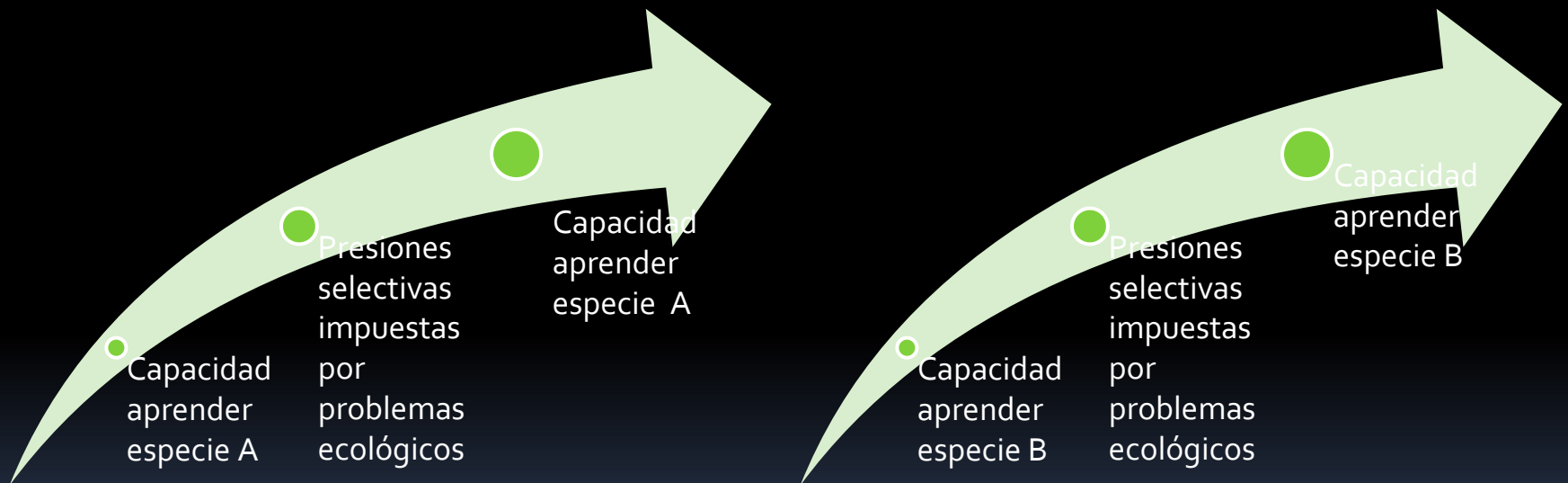

```
graph TD; A[Predisposiciones] --> C((Capacidad de aprender)); B[Limitaciones] --> C;
```

Predisposiciones

Limitaciones

Capacidad de
aprender

La capacidad de aprender ha debido evolucionar





f...f...fi...fi...fin...fin...

