

Asignación de Crédito

Arturo Bouzas

- Tres grandes problemas en el estudio del Aprendizaje:
- 1. Variables que determinan el Aprendizaje
- 2. Los principios que dan cuenta del empleo del conocimiento aprendido para la asignación del comportamiento en el tiempo y en el espacio.
- 3. Que se aprende: Representación del conocimiento.

- Problema de adaptación: A que variable le podemos atribuir la responsabilidad (el crédito) de encontrar un inesperado suceso biológicamente importante.
- Asignación de Crédito
- Encontrar la estructura causal en su entorno lo que le permite hacer predicciones exitosas acerca de la ocurrencia de sucesos biológicamente importantes

- El Problema de la Inducción.
- Ante una nueva experiencia un organismo necesita
- A) Identificar al suceso
- B) Asignarlo a una categoría (clases con consecuencias comunes)
- C) Determinar cual de un número infinito de posibilidades puede ser responsable de la ocurrencia del suceso.
- Incertidumbre acerca del tamaño de la categoría.
- Incertidumbre acerca de cuales sucesos tienen el crédito.

- El problema de la inducción: Sin importar cuantas observaciones hagamos no podemos tener certidumbre completa acerca de la regla inferida a partir de esas observaciones. Hay un número infinito de posibles reglas que serían consistentes con esas observaciones y con una posible nueva observación que viole la regla original.

- Todos las mañanas hemos visto salir el sol, y podemos inferir la regla general, sin embargo es posible que un día después no salga, tendríamos una regla que diría hasta el día de hoy sale el sol y a partir de hoy no. Tal regla al igual que la que especifica que el sol sale todos los días sería consistente con todas las observaciones anteriores a la nueva observación.
- Ejem 1 2 4 8 16 32....
- Cual podría ser una regla que genere la secuencia?

- Si consideraron la regla iniciar con 1 y obtener $n+1$ multiplicando n por 2, pueden estar correctos, pero la secuencia es consistente con la regla inducida y el añadido el siguiente número es x , donde x es cualquier número.

- No tan solo el problema de la inducción
- A partir de una o muy pocas observaciones tiene que seleccionarse de un número enorme de posibilidades a cual asignársele el crédito de la ocurrencia del suceso biológicamente importante.

- Para ayudar a aminorar el problema de la inducción y la pobreza de la observación y riqueza de posibilidades es necesario contar con “sesgos” que reducen el número de posibles opciones que deben considerarse primero para ponerlas a prueba.

- Los sesgos pueden tener un origen biológico o ser el resultado de la experiencia de un organismo.
- Históricamente un sesgo fue el primero en recibir atención, consiste en suponer que la “contigüidad” es la primera regla para reducir el espacio de opciones de asignación de crédito

- Al inicio del siglo XX, Pavlov le dio sentido experimental y conceptual al estudio de este sesgo.
- Para Pavlov y muchos contemporáneos el mundo empírico se divide en estímulos y respuestas **discretas** y a la relación entre ellas se les conocía como reflejo.
- El propósito de los experimentos fue establecer la importancia de la contigüidad.

Pavlov's Experiment



1. Before conditioning



Food

→ response



Salivation

Unconditioned stimulus

Unconditioned response

2. Before conditioning



Whistle

→ response



No salivation

Neutral stimulus

No conditioned response

3. During conditioning



+



Whistle

Food

→ response



Salivation

Unconditioned response

4. After conditioning



Whistle

→ response



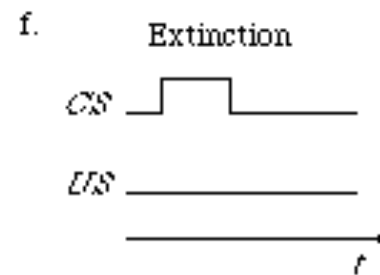
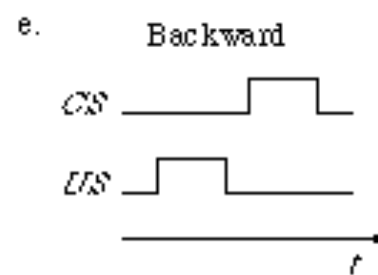
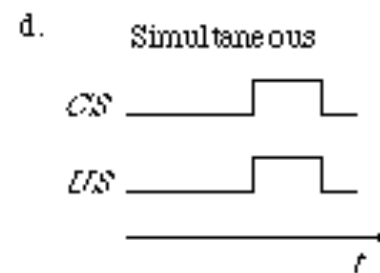
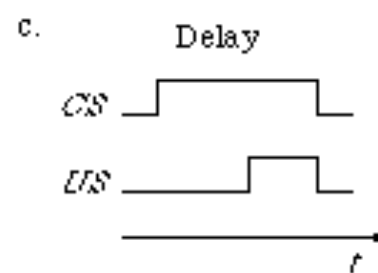
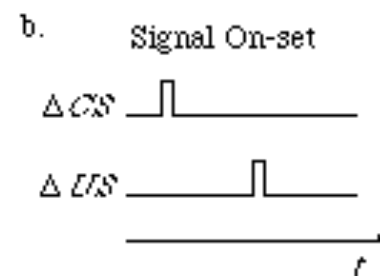
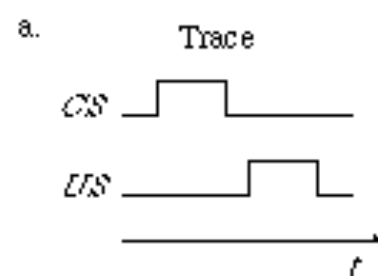
Salivation

Conditioned stimulus

Conditioned response

- Sencilla interpretación:
- Como resultado de presentar en contigüidad, primero un estímulo neutro seguido por uno biológicamente importante que provocaba una respuesta incondicional, el estímulo condicional adquiere la capacidad de provocar la ahora respuesta condicional.
- Pavlov y muchos más afirmaban que el estímulo condicionado *substituía* al estímulo incondicionado.
- Como veremos el impacto del procedimiento sobre la asignación del comportamiento es más complicada que la simple sustitución de estímulos.
-

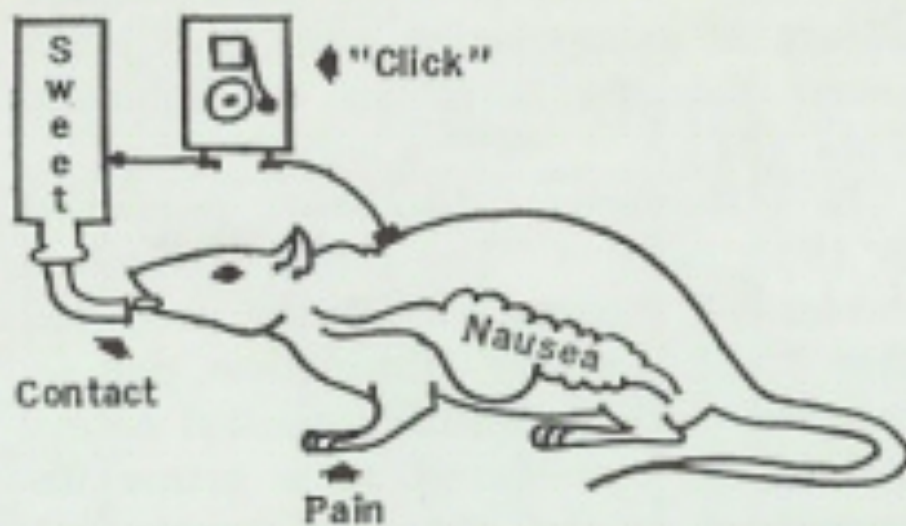
- En los protocolos experimentales siempre se consideraba solo un candidato al cual asignar crédito (como un tono) y la manipulación experimental era una imprecisa medida de contigüidad que implicaba diferentes relaciones temporales entre el EC y el EI
- Los siguientes son los protocolos más empleados



- Empíricamente en muchos experimentos se encontró:
- La medida de condicionamiento disminuía conforme incrementaba el tiempo entre la presentación del EC y del EI. A esta relación se le llamo el “gradiente de la demora”. Dependiendo de la preparación, después de menos de un min de intervalo entre EC y EI no se observaba aprendizaje.
- Si el EI se presentaba antes del EC no se observaba aprendizaje

- II. Es la contigüidad una relación necesaria y suficiente?
- Para darle respuesta a estas preguntas es necesario protocolos donde dos o mas estímulos compitan por la asignación de crédito en igualdad de condiciones de contigüidad.

- Es la Contigüidad necesaria?
- Experimento de aversión a sabores. John García.
- Observación accidental, animales bajo radiación dejan de comer
- Tres tipos de experimentos:
 - 1. compuestos de dos estímulos un tono y un sabor
 - Seguidos por dos estímulos incondicionales: malestar estomacal o descargas eléctricas. Fácil de asociar sabor y enfermedad, y tono y descarga eléctrica, Lo opuesto muy difícil.



		Consequences	
		Nausea	Pain
Cues	Sweet	Aquires aversion	Does not
	"Click"	Does not	Learns defense

- 2. Aprenden a evitar el sabor asociado con enfermedad aun cuando hay largas demoras (horas) entre la experiencia con el sabor y la enfermedad. Sin embargo también se encuentra un gradiente de demora. Intervalos más cortos generan mejor aprendizaje. Si se presentan dos sabores la aversión es al sabor más cercano a la enfermedad

- 3. Un sesgo adicional muy importante es el de la novedad (sorpresa).
- Si se presentan dos sabores, uno novedoso, otro familiar, ambos igualmente contiguos con la enfermedad, las ratas aprenden a evitar solo al sabor que era novedoso.
- Otras especies como las palomas no generan aversión a sabores

- En resumen los estudios de aversión a sabores (un protocolo de condicionamiento clásico) sugieren:
- 1. Contigüidad no es necesaria
- 2. Sin embargo hay un gradiente temporal y lo más cercano se aprende más fácilmente
- 3. Hay sesgos biológicos que generan predisposición a considerar ciertos estímulos para asignar crédito que dependen del suceso biológicamente importantes.
- Un importante sesgo adicional es considerar para el crédito a sucesos que son novedosos (o sorprendentes)

- En resumen los experimentos con el protocolo de aversión a sabores muestran que contiguidad es un sesgo que juega un papel pero que NO es necesario para el aprendizaje.
- Adicionalmente, los tres resultados pueden interpretarse como evidencia a favor de la existencia de sesgos adicionales que reducen el espacio de candidatos para la asignación de crédito
- Los sesgos pueden verse como probabilidades a priori que determinan que tan verosímil es asignarle crédito al candidato.

- Es la contigüidad un factor Suficiente?
- Finales de los 60s cambia el estudio del aprendizaje
- Para estudiar si contigüidad es suficiente se tiene que trabajar con dos o más estímulos condicionados ambos igualmente contiguos con el estímulo incondicionado.
- Un tono y una luz presentados al mismo tiempo
- Se le puede considerar como un estímulo compuesto o como un conjunto de elementos. Esta segunda interpretación es la que permite interpretar los resultados de los siguientes experimentos en términos de estímulos que compiten por la fuerza asociativa disponible.

- Ensombrecimiento:
- Reynolds encontró que si se presentan dos estímulos en compuesto seguidos por un reforzador, solo uno de ellos gana fuerza asociativa y control sobre el comportamiento. La conclusión es que cuando dos estímulos en compuesto son igual predictores de un reforzador, ambos compiten como predictores del reforzador y otros factores como diferencias en intensidad y novedad determinan cuál de los dos ganan control.

Overshadowing

Implication: When predictors are redundant, one predictor is eliminated



- Bloqueo:
- Experimento de Kamin:
- En el grupo experimental que nos interesa, en una primera fase se presenta T -> choque; en la segunda fase se presenta T+L -> choque y en la tercera fase se prueba el control adquirido por la luz. Los resultados se comparan con un grupo control idéntico, excepto por no incluir la primera fase (la experiencia con el tono solo seguido por el choque). Para los sujetos del primer grupo la luz no gana control. Kamin encontró que el grado de aprendizaje acerca de un estímulo en compuesto dependía de que tan bien pueda predecir el EI a partir de los otros estímulos presentes.

Blocking

- ✦ Kamin – conditioned suppression procedure (css = light, tone, light tone; cr = shock)
- ✦ Two groups: blocking and control
- ✦ One stimulus seems to block conditioning to the other – no new predictability.

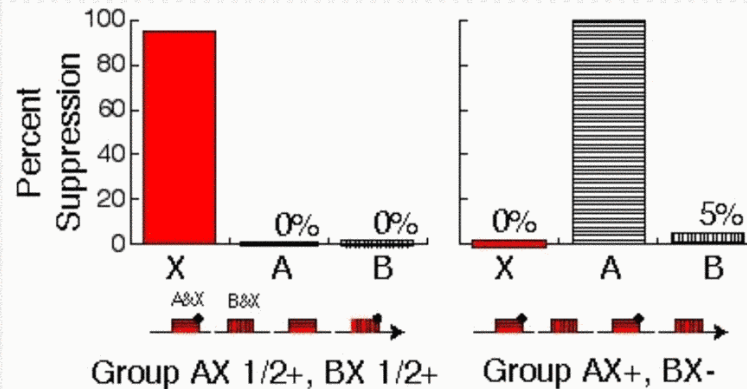
Group	Phase 1	Phase 2	Test Phase	Result
Blocking 1	Light	Light/tone	Tone	Tone elicits no CR
Control	-----	Light/tone	Tone	Tone elicits CR

- También en 1969 Wagner reportó los resultados de un procedimiento en el que a los animales se les presentaba compuestos de estímulos. Para dos grupos de ratas uno de los estímulos estaba igualmente asociado con un estímulo incondicionado (reforzador), pero solo en uno de los grupos era el mejor predictor de reforzamiento. La pregunta era si los grupos diferirían en el grado de aprendizaje acerca de ese estímulo.

- El protocolo experimental era el siguiente. Para ambos grupos un estímulo X aparecía en todos los ensayos (por ejemplo 100). Para el:
- Grupo 1 No correlacionado: la mitad de los ensayos (50), X aparecía junto con el estímulo A, la otra mitad con el estímulo B. La mitad de los ensayos AX (25) eran reforzados: AX -> choque (1/2 de ensayos). La mitad de los ensayos BX (25) eran también reforzados: BX-> choque (1/2 de ensayos)
- Grupo 2 correlacionado: la mitad de los ensayos el estímulo X aparecía con el estímulo A y todos los ensayos (50) eran reforzados: AX-> choque. La otra mitad de los ensayos aparecía con el estímulo B y ninguno era reforzado:
- BX ->no choque

- Para ambos grupos el componente X aparece el mismo número de veces (50) asociado a la descarga eléctrica. En el grupo 1, X es el mejor predictor y ni A ni B predicen confiablemente la descarga. Sin embargo, en el grupo 2 el componente A es un mejor predictor que el B y X. Wagner concluyó que la
- fuerza asociativa de cada elemento era una función de que tan buen predictor era y no del número de veces que aparecía en contigüidad con la descarga.

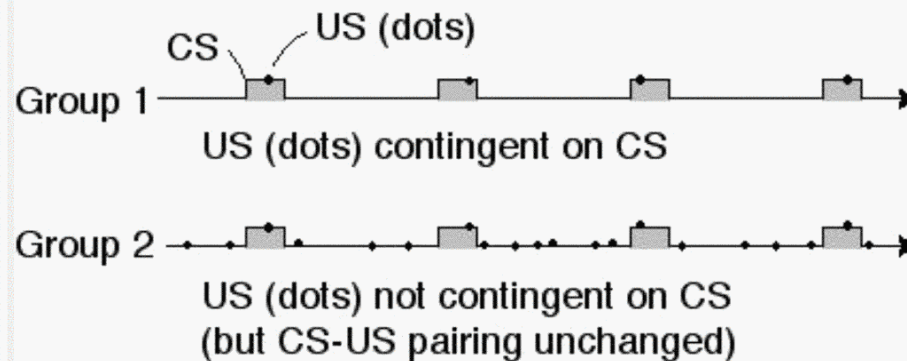
Relative Validity



- Implication: only the cue that carries the most information about the US gets conditioned

- En 1968 Rescorla publicó el primer experimento diseñado para evaluar si la contigüidad era suficiente. A un grupo (contigüidad) de ratas se les presentaba cada x minutos en promedio un estímulo condicionado con una duración digamos de 20 segundos. Durante la presentación de este estímulo se les daba una descarga eléctrica en forma probabilística (por ejemplo cada 5 segundos). A un segundo grupo (no correlacionado) se le presentaba un protocolo idéntico, excepto que las descargas eléctricas se les presentaban también con
- igual probabilidad (una cada 5 segundos) en la ausencia del tono, conocido como intervalo entre ensayo (IEE). A pesar de que para ambos grupos el EC y el EI estaban igualmente asociados, ie, recibían igual número de descargas eléctricas durante la presencia del tono, solo el primer grupo, en el que había una correlación entre los dos estímulos mostró condicionamiento. Estudie que encontró Rescorla cuando la correlación entre los dos estímulos era negativa.
- La interpretación original de Rescorla consistía en suponer que los organismos eran sensibles a la relación estadística de contingencia entre el EC y el EI.

Truly Random Control



Result: Only Group 1 conditioned

Implication: Contingency not temporal pairing
drives conditioning

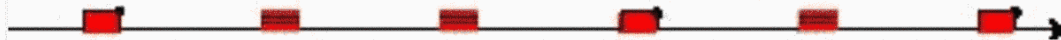
- Inhibición condicionada.
- Si los estímulos incondicionados solo ocurren en la ausencia del estímulo condicionado, este se convierte en un estímulo inhibitor (que predice la ausencia del suceso biológicamente importante) y que tiene un efecto opuesto a un estímulo excitador (que predice la presencia de un suceso biológicamente importante).

Conditioned Inhibition

Explicitly unpaired protocol



Feature negative protocol



Implications:

- Temporal pairing neither necessary nor sufficient for conditioning
- Negative contingency just as effective as positive contingency