

# La localización espacial del estímulo condicionado determina la naturaleza de la respuesta condicionada

*The nature of a conditioned response is determined by spatial  
location of the conditioned stimulus*

Rosalva Cabrera y Javier Vila

Universidad Nacional Autónoma de México, Iztacala

## RESUMEN

El presente estudio evaluó los efectos de la contigüidad espacial entre un estímulo visual (luz de la tecla) y el reforzador (comida), sobre las respuestas de orientación, aproximación y contacto con la luz en un procedimiento de automoldeamiento con palomas. En el Experimento 1, se analizaron los efectos de aumentar progresivamente la distancia entre la luz y la comida sobre la conducta de cinco palomas. En el Experimento 2, se evaluaron los efectos de los valores extremos de la contigüidad espacial entre la luz y la comida en seis palomas. En ambos experimentos se observó que los contactos con la tecla iluminada predominaron en las fases de máxima contigüidad espacial con la comida; mientras que las respuestas de aproximación y orientación a la luz fueron más frecuentes mientras más distantes estaban entre ellos la luz y la comida. Estos resultados se discuten en relación a la distinción entre conductas preparatorias y consumatorias propuesta por Konorski.

DESCRIPTORES: Contigüidad espacial, localización espacial, respuestas preparatorias y consumatorias, automoldeamiento, palomas.

## ABSTRACT

*This study assessed the effects of spatial contiguity between a keylight and food presentation on orientation, approach and contact responses with the keylight in an autoshaping procedure with pigeons. In Experiment 1, the effects of progressively increasing the distance between the keylight and food hopper were assessed in five pigeons. In Experiment 2, the effects of the two extreme values of spatial contiguity used in Experiment 1 were assessed on the behavior of six pigeons. In both experiments it was found that contact with the keylight was more likely when the keylight was close to the food hopper than when it was some distance away from it; on the other hand, approach responses were*

1. Una versión preliminar del presente trabajo se presentó en el VII Congreso Mexicano de Análisis de la Conducta, Oaxtepec, Mor., México, 1984.

*more likely when the keylight was at some distance from the food hopper. These findings are discussed in relation to the distinction between preparatory and consummatory behaviors proposed by Konorski.*

**DESCRIPTORS:** *Spatial contiguity, spatial location, preparatory and consummatory responses, autoshaping, pigeons.*

Konorski (1967) propone que las actividades básicas de un organismo, es decir, los reflejos incondicionados pueden clasificarse de acuerdo a su relevancia biológica en reflejos preservativos, que son aquellos que resultan ser indispensables para la subsistencia de los organismos, y en reflejos protectivos, que son reflejos por medio de los cuales un organismo se defiende de eventos nocivos.

A su vez los reflejos incondicionados pueden ser divididos, de acuerdo a la secuencia con la que se presentan, en reflejos preparatorios y reflejos consumatorios; los reflejos preparatorios son definidos como aquellos que tienden a proporcionar al organismo un estímulo apetitivo o bien, a evitar el contacto con un estímulo de tipo aversivo, dado que son función del estado motivacional del organismo: por su parte, los reflejos consumatorios son evocados por un estímulo específico ante el cual el organismo emite una respuesta adaptativa apropiada.

Así, de acuerdo al planteamiento de Konorski (1967), todo reflejo incondicionado (RI) está constituido por reflejos preparatorios y consumatorios y por lo tanto, un reflejo condicionado, para ser considerado como tal, debe presentar componentes idénticos a los presentados en el RI, es decir, en el RC deben identificarse tanto los elementos preparatorios como consumatorios que constituyen al RI.

Sin embargo, tanto Konorski (1967) como Boakes (1979) y Dickinson (1980), mencionan que en algunas ocasiones solo uno de los componentes, ya sea el preparatorio o el consumatorio resulta ser evidente en el RC, lo cual según los autores puede deberse, por una parte, a que la unidad de respuesta evaluada por el experimentador no permite visualizar si en el RC se reconocen tanto componentes preparatorios como consumatorios, y por otra parte, a que ciertas condiciones experimentales facilitan el hecho de que el RC sólo esté constituido por uno de dichos elementos.

De esta manera, resulta ser de suma importancia tratar de identificar aquellas condiciones experimentales que determinan la naturaleza del RC, es decir, esclarecer cuales son las variables que facilitan que un RC sólo esté constituido por un tipo de componente.

Al respecto, Konorski (1967) plantea que una variable que determina las características de la RC es la longitud del intervalo temporal existente entre un estímulo condicionado (EC) y el estímulo incondicionado (EI); así, en situaciones experimentales apetitivas los niveles estrechos de contigüidad temporal EC-EI facilitan el condicionamiento de reflejos consumatorios y los niveles temporales no contiguos condicionan tanto reflejos preparatorios como consumatorios; por su parte, Vandercar y Schneiderman (1967) señalan que en preparaciones experimentales aversivas se condicionan respuestas

preparatorias y consumatorias cuando hay un grado de contigüidad temporal estrecho entre estímulos y sólo se condicionan respuestas preparatorias bajo niveles de no contigüidad temporal.

Asimismo, existe evidencia experimental como la presentada por Holland (1980) y Buzsáki (1982) que permite proponer que el grado de contigüidad espacial existente entre el EC y el EI también es un factor que determina la naturaleza de la RC, y que tal como sucede con los niveles temporales, diferentes niveles de contigüidad espacial entre estímulos produce diferencias en las características de la RC.

El aspecto anteriormente citado se ilustra con aquellos experimentos como los de Brown y Jenkins (1968) que señalan que en preparaciones apetitivas en las que el EC y el EI se encuentran espacialmente cercanos los organismos desarrollan ante el EC un patrón de respuestas consistente en orientación, aproximación y contacto, correspondiendo orientación y aproximación a respuestas de naturaleza preparatoria y contacto a respuestas de tipo consumatorio.

Por otra parte, se ha observado que cuando no hay contigüidad espacial entre los estímulos, prevalecen respuestas de tipo preparatorio; un ejemplo claro de esto lo constituye el experimento realizado por Schwartz (1973), en el cual la correlación entre un tono como EC y alimento como EI produjo el condicionamiento de respuestas preparatorias de orientación.

De igual manera, Holland (1980) reporta que cuando el EC y el EI son espacialmente contiguos, los sujetos dirigen su conducta tanto a la señal (EC) como a la meta (EI), y que la primera la realizan durante la primera parte del ensayo, en tanto que la conducta dirigida al EI ocurre en la parte final. Por el contrario, cuando existe distancia espacial entre ambos estímulos se observa un predominio de la conducta dirigida a la meta.

De acuerdo a lo anterior, puede argumentarse que la distancia espacial entre el EC y el EI es un factor que determina las características de la respuesta que se condiciona en una situación Pavloviana; por ello, resulta interesante tratar de detectar que ocurre con los diferentes componentes de la RC cuando el sujeto es expuesto a diferentes longitudes espaciales EC-EI. Por lo tanto, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar los efectos de diferentes longitudes espaciales EC-EI sobre las respuestas de orientación, aproximación y contacto hacia un EC visual. Para satisfacer adecuadamente el objetivo planteado se realizaron dos experimentos: el primero de ellos analizó los efectos que produce en las conductas antes citadas el desplazamiento progresivo del EC de un lugar cercano al sitio en el que se localiza el EI a un lugar alejado del mismo; por su parte, el segundo experimento examinó las características de la RC cuando el EC ocupó dos posiciones extremas, una de máxima contigüidad y una de máximo alejamiento.

## EXPERIMENTO 1

Este experimento se realizó con el propósito de analizar los efectos que sobre las respuestas preparatorias de orientación y aproximación y sobre la respuesta consumatoria de contacto produce el desplazamiento paulatino del EC de un lugar cercano al sitio en el que se localizó el EI a un lugar alejado del mismo.

### METODO

#### *Sujetos*

Se emplearon cinco pichones sin experiencia, cuyos pesos fluctuaron entre 300 y 400 grs.; de edad adulta, los cuales se mantuvieron al 80% de su peso en libre alimentación.

#### *Aparatos*

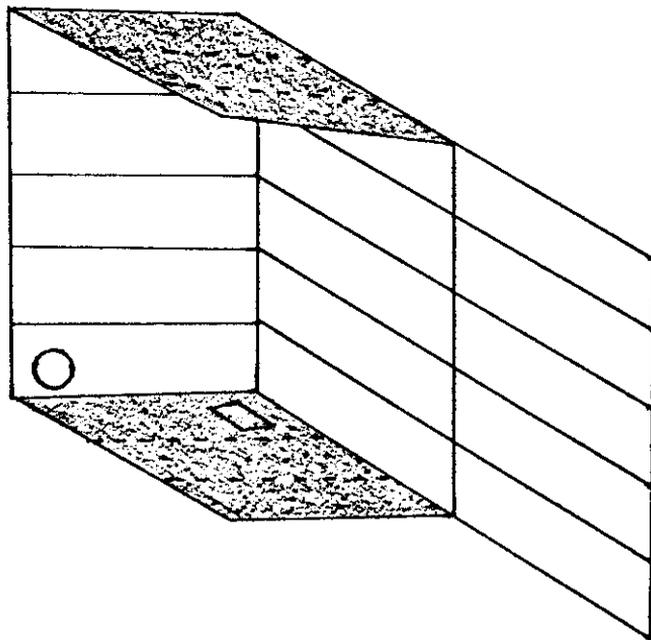
El aparato fue una cámara experimental provista de dos teclas idénticas de tipo estándar, un dispensador de alimento y un foco de 9 watts, el cual se colocó en la parte superior de la cámara y suministró iluminación general a la misma. Las dimensiones totales de la cámara fueron de 50 X 30 X 35 cms. de largo ancho y altura respectivamente y estuvo conformada en sus cuatro paredes por módulos de madera de 10 cms, de ancho por 35 de altura, de tal manera que dos paredes de la cámara estuvieron compuestas por 3 módulos y dos por 5. El panel experimental lo constituyó una de las paredes largas, pues en ella se colocó el módulo con la tecla que funcionó como EC al iluminarse y el módulo con el dispensador de alimentos se ubicó en una de las paredes de tres módulos y estuvo contiguo con el primer módulo del panel experimental. La tecla restante no se activó y estuvo colocada en la pared lateral a dos módulos del dispensador de alimento (véase Figura 1).

La presentación de eventos estuvo controlada por un equipo electro-mecánico.

#### *Procedimiento*

Durante una sesión se entrenó a los sujetos a comer del dispensador de alimento (EI); dicho entrenamiento se realizó presentando cada 60 segundos el dispensador durante 16 segundos, una vez que los sujetos consumieron el alimento comenzó a disminuirse paulatinamente (de 2 en 2 segundos) el tiempo de activación del dispensador de alimento hasta que se llegó a 4 segundos.

A partir de la siguiente sesión el entrenamiento consistió en una preparación de automantenimiento positivo, cuyos ensayos tuvieron una duración de 14 segundos: 10 segundos de iluminación del EC seguidos por la presen-



**Figura 1.** Representa un diagrama del aparato empleado en ambos experimentos, en él se observan las posibles localizaciones espaciales que pudo tener el EC y la ubicación del dispensador de EI.

tación de alimento durante 4 segundos; el intervalo entre ensayos tuvo una duración fija de 50 segundos; las respuestas del sujeto al EC no tuvieron consecuencia alguna bajo este procedimiento. Las sesiones experimentales estuvieron conformadas por 30 ensayos y se realizaron diariamente.

Las condiciones experimentales a las que fueron expuestos los sujetos son: durante las 10 sesiones iniciales la tecla se localizó en el primer módulo del panel, es decir, estuvo espacialmente contigua con el dispensador de alimento (A); en las diez sesiones siguientes la tecla fue cambiada al módulo 2 (B); a partir de esto la tecla ocupó la posición 3 del panel durante 10 sesiones (C); en las próximas 10 sesiones la posición que ocupó la tecla fue la número 4 (D) y finalmente, la posición de la tecla fue la número 5 por 10 sesiones (E), ésta fue la posición en la que entre la tecla (EC) y el dispensador (EI) hubo una máxima separación espacial.

Las categorías conductuales registradas se definieron de la siguiente manera: a) *Orientación*. Cualquier movimiento del sujeto que permita que el frente de la cabeza de éste quede frente al EC. b) *Aproximación*. Desplazamiento del sujeto por medio de sus extremidades que acorte la distancia entre el sujeto y el EC. c) *Contacto*. Picoteo del sujeto en la tecla que cierre el micro-interruptor que se encuentra detrás de la misma.

Aún cuando la categoría de aproximación incluye a la de orientación y la de contacto necesariamente requiere de éstas, orientación fue registrada sólo

cuando se presentó como tal, es decir, únicamente cuando el sujeto dirigió su cabeza hacia el EC; igualmente ocurrió con aproximación, ya que sólo se registró cuando el sujeto se desplazó hacia el EC, pero sin llegar a tener contacto con él.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la figura 2 se muestra el promedio grupal del porcentaje de ensayos con respuesta de contacto durante las cinco sesiones finales de cada condición experimental y en ella puede observarse lo siguiente: en la condición A se registró un porcentaje de 58% de ensayos en los que ocurrió la respuesta de contacto, este porcentaje incremento aproximadamente 4% durante la condición experimental B y en la condición C se observa nuevamente un incremento en el porcentaje de ensayos con respuesta de contacto, siendo el puntaje computado igual a 63%, lo cual indica que el porcentaje de ensayos con respuesta de contacto incremento a través de las condiciones experimentales A-C; sin embargo, durante la condición D se observa que el porcentaje de ensayos con respuesta de contacto decrece de manera notable en un 26% respecto de la condición C, con lo cual el promedio registrado en D es

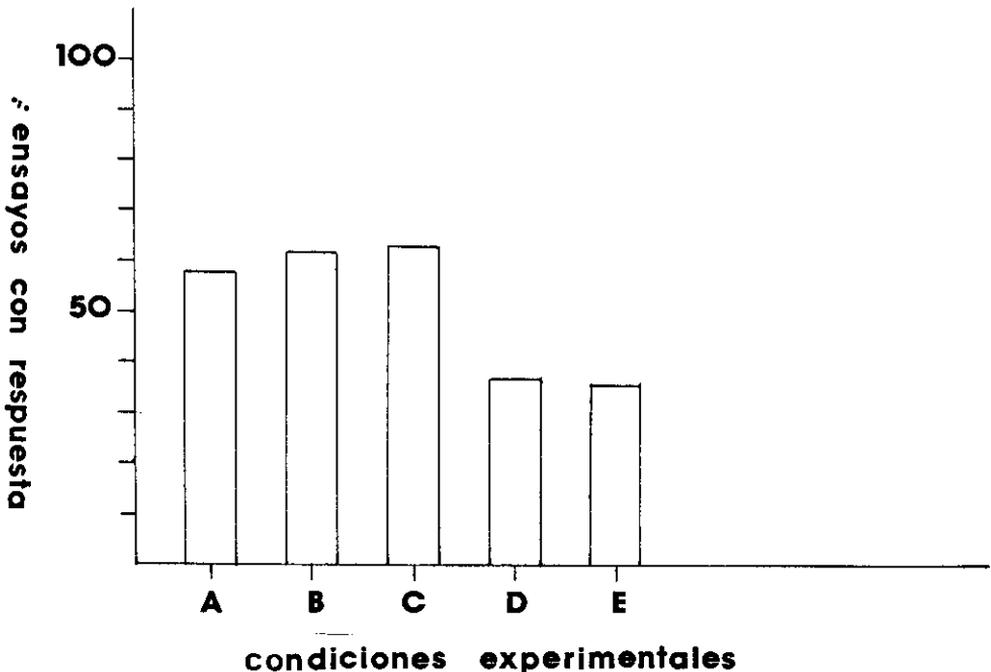


Figura 2. Representa el porcentaje de ensayos con respuesta de contacto que los sujetos promediaron en las últimas 5 sesiones de cada una de las diferentes condiciones experimentales del Experimento 1.

aún menor que el registrado durante A; asimismo, en la condición E se aprecia un decremento en dicho porcentaje en relación con el valor registrado en D, siendo tal decremento de 1%.

Así, durante las tres condiciones experimentales iniciales, en las cuales el EC estuvo espacialmente contiguo con el EI, el porcentaje de ensayos con respuesta de contacto tiende a incrementar de condición a condición, en tanto que en las condiciones en las que el EC estuvo, más alejado, del EI dicho porcentaje decrece de manera notable.

El patrón de respuestas previamente descrito es consistente en las ejecuciones individuales de cada sujeto, tal como puede apreciarse en la figura 3.

Al comparar estadísticamente los porcentajes de ensayos con respuesta de contacto computados en cada condición experimental mediante la prueba de significancia de Friedman se obtuvo que tales porcentajes fueron estadísticamente diferentes ( $F_r = 12.1 > X^2 = 9.49$  con 4 gl); por su parte, una prueba de Nemenyi para dilucidar diferencias específicas entre el porcentaje de ensayos con respuesta de contacto registrados en las diferentes condiciones experimentales señala que los promedios realmente diferentes fueron los registrados entre las siguientes condiciones: B y E; C y D; E y C. A y E.

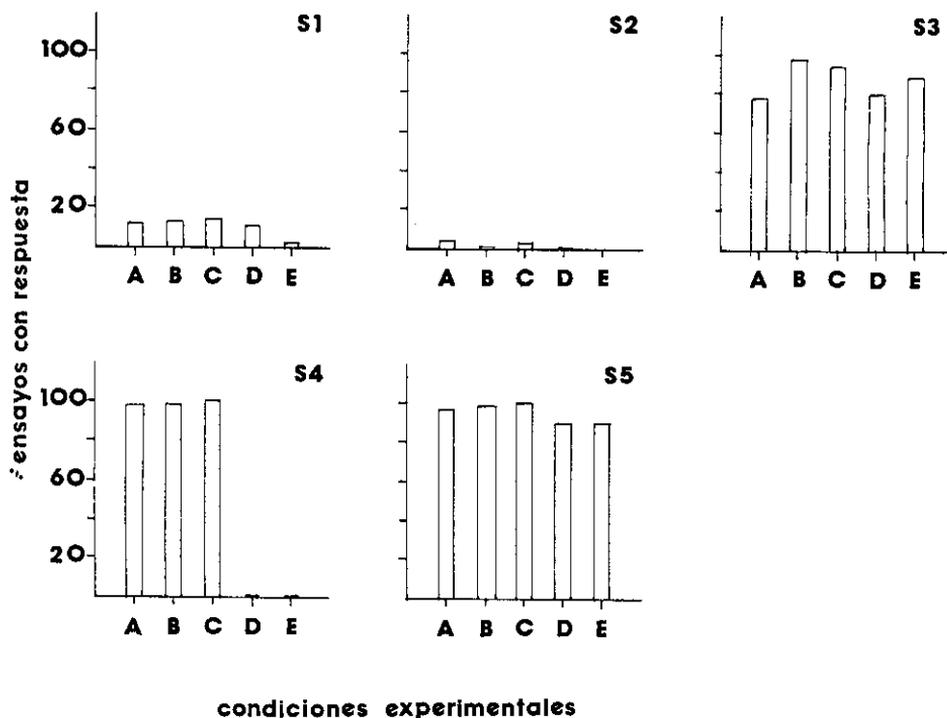


Figura 3. Muestra el porcentaje de ensayos con respuesta de contacto que cada uno de los sujetos promedió a partir de las últimas cinco sesiones en cada una de las condiciones experimentales del Experimento 1.

En lo que concierne al número de respuestas de contacto al EC, la figura 4 muestra que éste también incrementó a través de las condiciones A, B y C, siendo los promedios registrados 133, 165, 128; al igual que con el porcentaje de ensayos este valor decrece en la condición D a 94 respuestas, pero en la condición E incrementa ligeramente a 102 respuestas.

En cuanto al porcentaje de ensayos con respuestas de orientación y aproximación es posible observar en las figuras 5 y 6 respectivamente que el porcentaje de ensayos con respuesta de orientación aún cuando registró valores bastante menores que los computados por la categoría de contacto muestra exactamente el mismo patrón de incremento durante las tres condiciones experimentales iniciales y de decremento progresivo en las dos condiciones finales; mientras que para la respuesta de aproximación, el porcentaje de ensayos con respuesta inicia su decremento a partir de la condición C.

De acuerdo a estos resultados, se tiene que en el presente experimento se condicionaron tanto respuestas que pueden identificarse como preparatorias

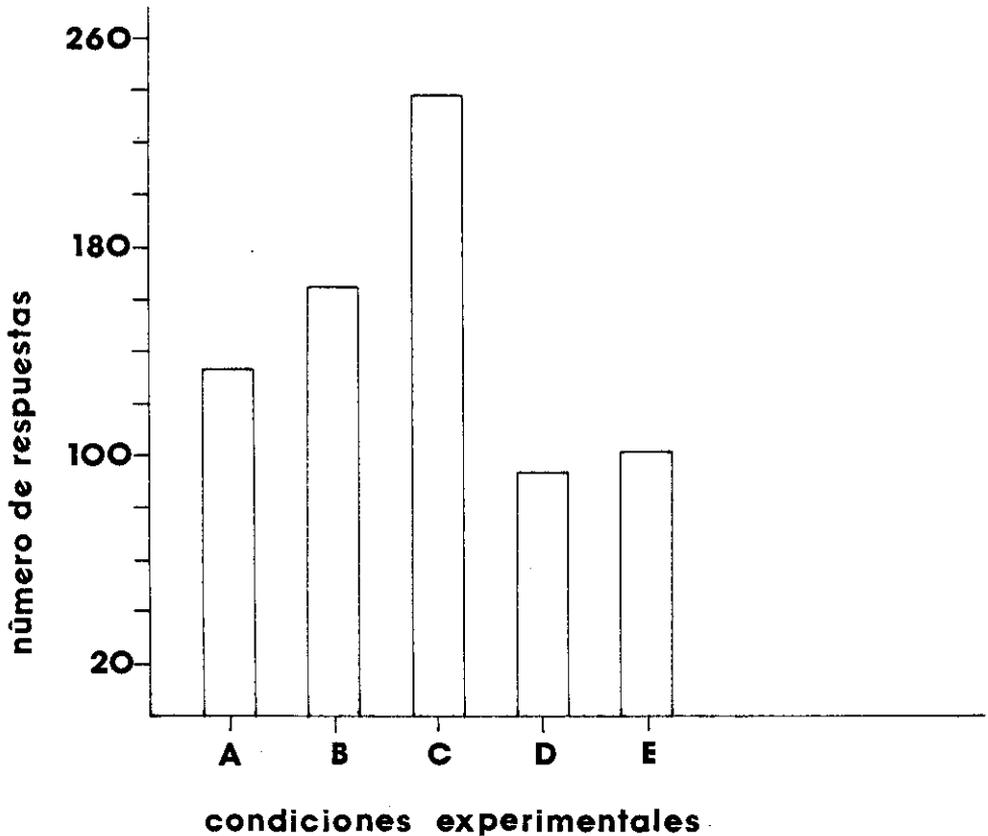
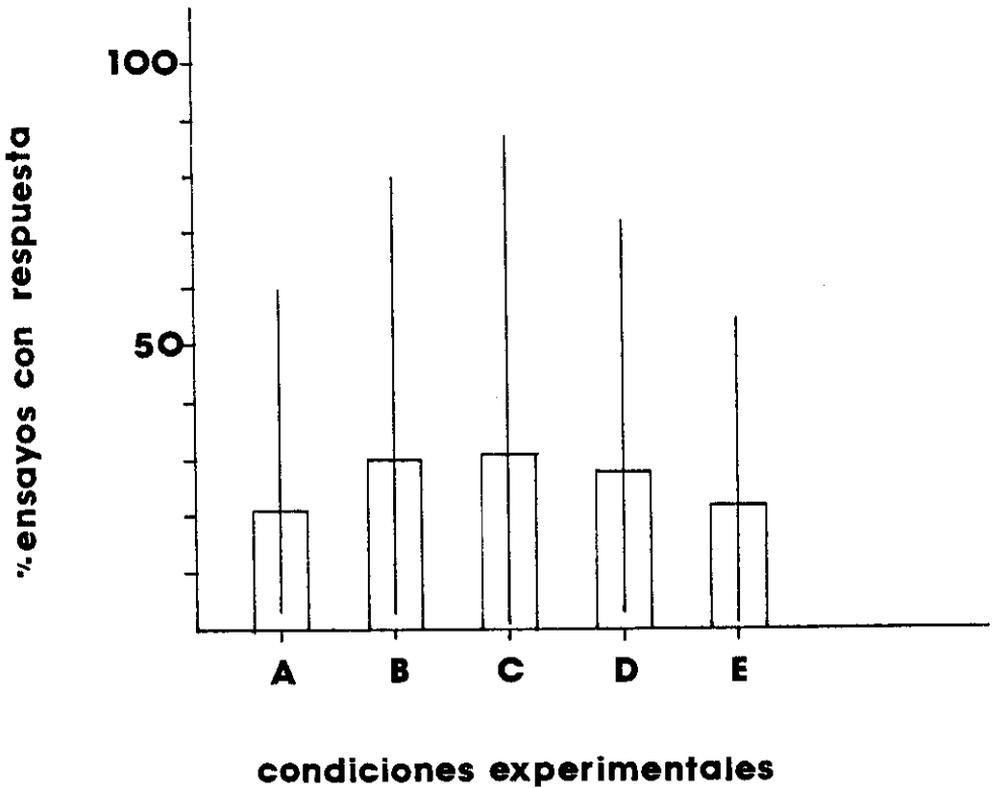


Figura 4. Exhibe el promedio grupal registrado en las últimas cinco sesiones de cada condición experimental para el número de respuestas de contacto por los sujetos del Experimento 1.

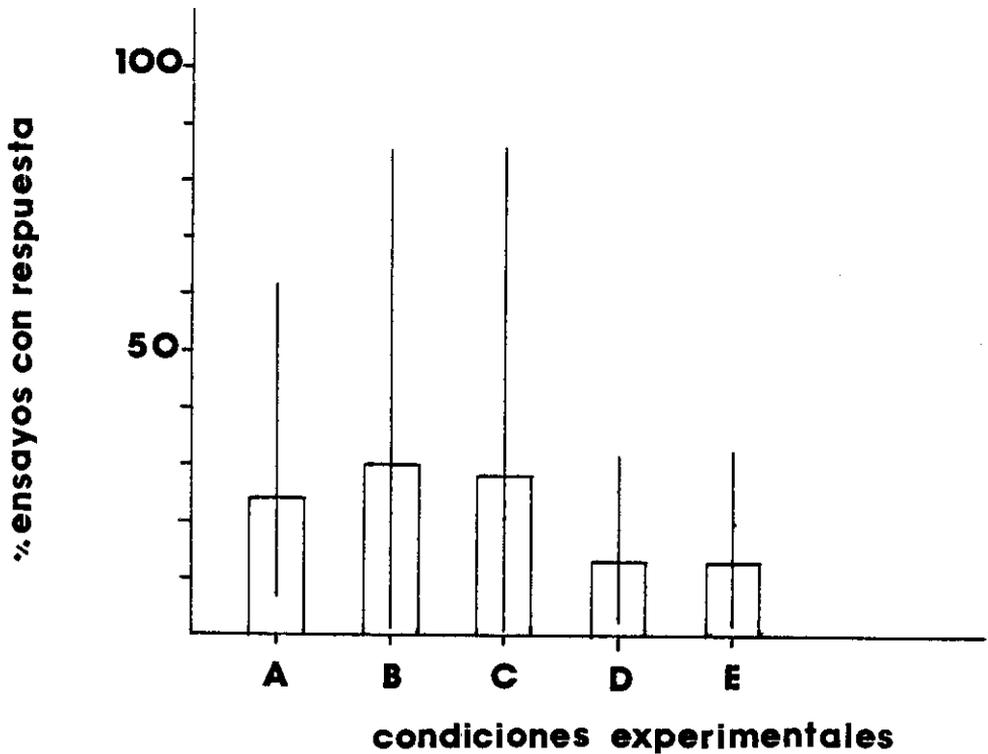


**Figura 5.** Representa el promedio del porcentaje de ensayos con respuesta de orientación a través de las diferentes condiciones experimentales del Experimento 1, la línea en medio de cada barra una los porcentajes individuales máximo y mínimo.

—orientación y aproximación— como respuestas que pueden ser consumatorias —contacto— hacia el EC y que éstas mostraron el mismo patrón a través de las diferentes condiciones experimentales.

Así, en este experimento se detectó que en una situación en la que se observa el mantenimiento de una respuesta condicionada clásicamente y se incrementa progresivamente la distancia espacial entre EC y EI se producen menos respuestas al EC cuando, los valores de alejamiento especial EC-EI son extremos, pero tales respuestas no desaparecen.

Ahora bien, debe considerarse que tales resultados se produjeron bajo condiciones en las que el EC fue recorriéndose paulatinamente de un sitio cercano al EI a un lugar alejado del mismo, lo cual pudo propiciar un efecto de acarreo importante y dado esto se requiere tener una condición experimental en la que los sujetos inicien con el EC en el sitio más alejado del EI, pues ello permitiría evaluar las características de la RC bajo condiciones de separación espacial EC-EI sin el antecedente de una condición en la cual EC y EI estuvieran cercanos.



**Figura 6.** Muestra el promedio grupal y los promedios individuales máximo y mínimo (línea vertical en medio de cada barra) de porcentaje de ensayos con respuesta de aproximación registrado en las diferentes condiciones experimentales por los sujetos del Experimento 1.

## EXPERIMENTO 2

Como se ha mencionado previamente, en el experimento I se evaluó el efecto de la separación espacial progresiva entre estímulos sobre el mantenimiento de una RC ya establecida; sin embargo, no se ha analizado que sucede con la RC cuando desde el inicio el sujeto es expuesto a una condición experimental de máximo alejamiento EC-EI, lo cual resulta importante de examinar, pues se desconoce si bajo tal condición el sujeto adquiere la RC y que componentes exhibe ésta si es que se condiciona.

Por lo tanto, este experimento fue diseñado para examinar las características de la RC cuando el EC ocupa dos posiciones extremas, una de máxima contigüidad con el EI y una de máximo alejamiento.

## METODO

### *Sujetos*

Los sujetos fueron 6 pichones adultos sin experiencia, los cuales se mantuvieron al 80% de su peso en libre alimentación.

### *Aparatos*

Los mismos descritos en el experimento 1.

### *Procedimiento*

Los sujetos fueron aleatoriamente divididos en dos grupos de tres sujetos cada uno y cada grupo se asignó a una condición experimental diferente.

Durante la primera sesión se entrenó a los sujetos a alimentarse del dispensador de alimento de manera idéntica que en el Experimento 1.

A partir de la siguiente sesión y durante 10 sesiones más los sujetos fueron expuestos a una preparación de automantenimiento positivo igual a la del Experimento 1.

En el grupo 1 (Contiguo) el dispensador de EIs se ubicó en el módulo de la pared lateral contiguo con el módulo 1 del panel experimental y el EC se localizó en éste (condición idéntica a la condición A del Experimento 1).

En el grupo 2 (No Contiguo) el dispensador de alimento permaneció en el sitio ya descrito en el experimento 1, en tanto que el EC se localizó en el último módulo del panel experimental, es decir, en el módulo 5 (condición E del Experimento 1).

Se registraron categorías idénticas a las definidas en el Experimento 1.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La figura 7 muestra que en los sujetos expuestos a una relación EC-EI espacialmente contigua predominó la respuesta de contacto, pues ésta se presentó en un porcentaje promedio de ensayos con respuesta de 79% en tanto que orientación y aproximación registraron valores de 11 y 25% respectivamente. Como puede observarse estos datos replican los registrados en la condición A del Experimento 1.

Por su parte, los sujetos del grupo no contiguo (sólo se promediaron los datos de dos sujetos, pues uno de ellos falleció antes de concluir el experimento) registraron un porcentaje de ensayos con respuesta superior para la respuesta de orientación, cuyo valor fue de 59%; la respuesta de aproximación se presentó en el 2% de los ensayos y la categoría de contacto no se presentó en este grupo.

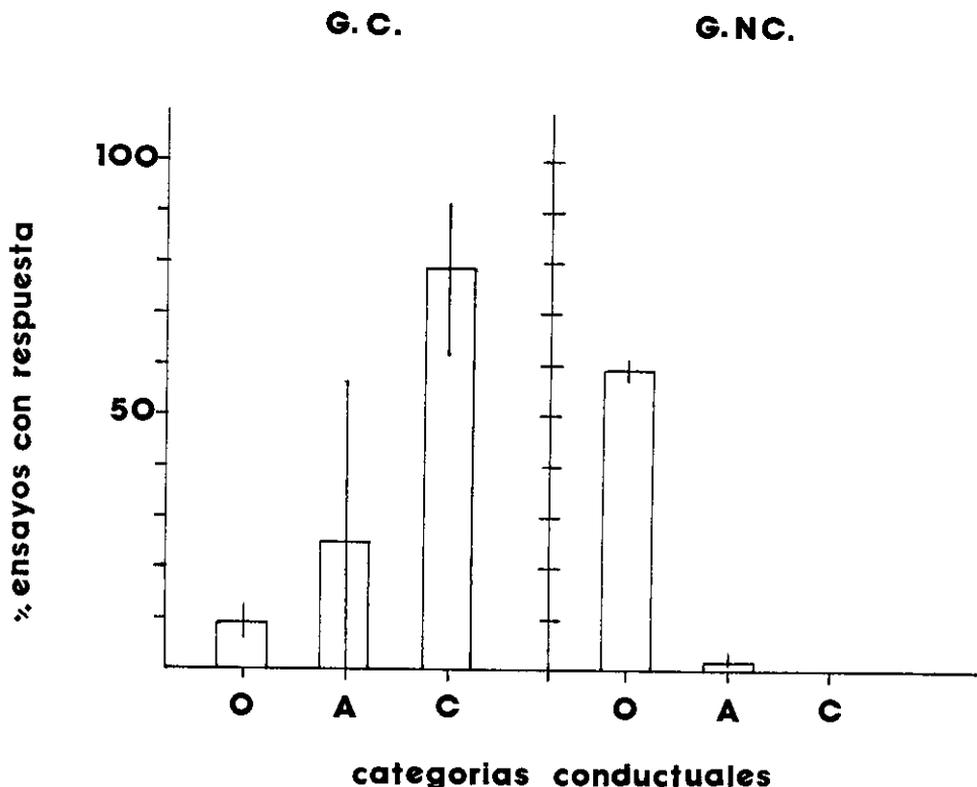


Figura 7. Exhibe el porcentaje de ensayos promedio en los que ocurrió cada una de las categorías conductuales registradas en el Experimento 2; en la parte izquierda de la figura se presentan los datos para los sujetos del grupo contiguo, en tanto que en la parte derecha están representados los porcentajes del grupo no contiguo. La línea en medio de cada barra une los puntajes individuales extremos. Los promedios se obtuvieron de las últimas cinco sesiones del experimento.

Una prueba de significancia estadística U Mann-Whitney que compara el porcentaje de ensayos con respuesta en el grupo contiguo respecto al porcentaje de ensayos con respuesta en el grupo no contiguo para cada una de las categorías registradas señala que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes computados en ambos grupos; así, el valor de U para orientación fue ( $U = .100 > \alpha .05$ ); el valor de U en aproximación ( $U = .400 > \alpha .05$ ) y en contacto, tal valor fue ( $U = .100 > \alpha .05$ ).

Estos datos indican que la RC adquirida por un sujeto difiere en naturaleza cuando EC y EI guardan entre sí diferentes relaciones espaciales, pues de acuerdo a lo observado en este experimento con un grado estrecho de contigüidad espacial entre estímulos la RC es la de contacto, que puede ser clasificada como consumatoria, ya que está en función de las características del estímulo que la produce, en tanto que cuando EC y EI se encuentran espacialmente alejados, la RC que se condiciona es la de orientación, la

cual puede identificarse como preparatoria, pues posibilita al organismo de proveerse de un estímulo apetitivo.

## DISCUSION GENERAL

En los experimentos aquí reportados la variación sistemática en el nivel de contigüidad espacial entre el EC y el EI evidenció que bajo niveles estrechos de contigüidad espacial se condicionan tanto respuestas preparatorias como respuestas consumatorias dirigidas al EC y que estas últimas tienden a predominar; asimismo, tal variación señala que cuando el EC y el EI se encuentran alejados espacialmente la RC sólo presenta elementos preparatorios dirigidos al EC. Así, se tiene que estos datos son consistentes con la evidencia experimental previa (Schwartz, 1973; Holland, 1980).

Si se examinan cuidadosamente los datos obtenidos en cada uno de los experimentos se podrá advertir que tanto en el experimento en el que se evaluó el mantenimiento de la RC como en el que se analiza la adquisición de ésta se observa el mismo efecto, el cual consiste en un nivel del porcentaje de ensayos con respuesta demasiado bajo de la RC de contacto y un predominio de la RC de orientación en condiciones de máximo alejamiento EC-EI. Lo anterior permite proponer que aún cuando en el Experimento 1 las condiciones de alejamiento fueron progresivas los efectos registrados no se deben a un efecto de acarreo, pues los datos del Experimento 1 son consistentes con los datos del Experimento 2 y en este último la posibilidad de un efecto de acarreo no tiene lugar.

En estos términos puede proponerse que el nivel de contigüidad espacial entre estímulos es un factor que determina la naturaleza de la respuesta que se condiciona en una situación experimental de automantenimiento positivo.

Al respecto Buzsáki (1982) propone que lo anterior ocurre debido a que en una situación experimental el EC no sólo indica al organismo la ocurrencia posterior del EI, sino que también funciona como una señal espacial que guía al organismo hacia el dispensador de EI's. En relación con esto Rescorla y Holland (1982) plantean que la forma de la RC está en función tanto de las características del EC como de las propiedades del EI, de tal manera que la interacción de ambas es la responsable del tipo de respuestas que se condicionan.

Asimismo, los datos aquí reportados permiten identificar que la variación paramétrica en el nivel de contigüidad espacial EC-EI produce efectos análogos a los producidos cuando el grado de contigüidad temporal entre el EC y el EI es variado sistemáticamente (Konorski, 1967; Vandecar y Schneiderman, 1967 y Dickinson, 1980), lo cual permite proponer que la contigüidad espacial EC-EI al igual que el principio de contigüidad temporal constituye un factor que contribuye a determinar la naturaleza de la RC.

## BIBLIOGRAFIA

- Boakes, R. A. (1979) Interactions between Type I and Type II processes involving positive reinforcement. En: A. Dickinson y R. A. Boakes (Eds) *Mechanisms of Learning and Motivation: A Memorial Volume to Jerzy Konorski*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Brown, P. y Jenkins, H. M. (1978) Autoshaping the pigeon's key peck. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 11, 1-8.
- Buzsáki, G. (1982) The "where is it" reflex: Autoshaping the orienting response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 461-484.
- Dickinson, S. (1980) *Contemporary Animal Learning Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Holland, P. (1980) Influence of visual conditioned stimulus characteristics on the form of pavlovian appetitive conditioned responding in rats. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 6, 87-97.
- Konorski, J. (1967) *Integrative Activity of the Brain: An Interdisciplinary Approach*, Chicago: University Chicago Press.
- Rescorla, R. A. y Holland, P. C. (1982) Behavioral studies of associative learning in animals. *Annual Review of Psychology*, 33, 265-308.
- Schwartz, B. (1973) Maintenance of key pecking by response independent food presentation: The role of the modality of the signal for food. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 20, 17-22.
- Vandecar, D. H. y Schneiderman, N. (1967) Interstimulus interval functions indifferent response systems during classical conditioning. *Psychonomic Science*, 9, 9-10.