

**ANÁLISIS EXPERIMENTAL DEL AJUSTE
COMPORTAMENTAL^{1, 2}**
*EXPERIMENTAL ANALYSIS OF BEHAVIORAL
ADJUSTMENT*

Mario Serrano³

Universidad Veracruzana

Abstract

This manuscript summarizes the history and experimental studies of a research project focused on the empirical testing of some of the assumptions that characterize the taxonomic proposal of Ribes and López (1985); specifically, those related to the progressive complexity and inclusiveness of the behavioral functions recognized by these authors. It was considered that behavioral adjustment should be quantified differentially depending on the complexity of the contingencies that give rise to one or another functional type of behavior, but similarly among them if the quantification focused on measuring a function X^{-1} included within a function X or X^{+1} . It was expected that: a) the different adjustment indices would follow developmental rhythms and reach terminal states inversely proportional to the complexity of the behavior they supposedly quantify; and b) the same adjustment index would progressively decrease among increasingly complex functions. The results showed that both “hypotheses” were correct in the case of intrasituational functions.

Keywords: contextual function, supplementary function, selector function, behavioral adjustment, rats

1.- El presente escrito fue publicado en 2020 como capítulo del libro “*Festschrift* en honor de Emilio Ribes”, organizado por Víctor Alcaraz Romero y publicado por la editorial de la Universidad Veracruzana, a cuyos directivos se agradece la autorización para reproducirlo. 2.- El presente capítulo y la mayoría de los experimentos que en él se describen fueron posibles gracias al financiamiento No. 180619 del CONACYT al proyecto de investigación “Análisis experimental y descripción matemática del comportamiento intrasituacional: Contraste contingencial y dimensiones molar y de logro del comportamiento”. El autor agradece a los editores de las diferentes revistas involucradas la posibilidad de recuperar parcial o totalmente algunas de las figuras de los correspondientes artículos. Igualmente, desea agradecer la colaboración de los estudiantes de licenciatura (Guadalupe Azamar, Selene Blanco, Carla González, Erick Cancino, Francisco Domínguez y Sandino Peralta) maestría (Jaqueline García, Gelacio Guzmán-Díaz e Iván López) y doctorado (Abril Cortés, Fátima Mérida, Mauricio Albarrán, Bernardo Castro, Enoc Obed De la Sancha Villa, Darcy Martínez, Edgar Montes y Pedro Rey) que desinteresadamente se incorporaron al trabajo de investigación que se realiza en el Laboratorio de ajuste comportamental, así como a la Lic. Gabriela Mejía Díaz, quien fungió como representante administrativo del proyecto por parte de la Universidad Veracruzana. 3.- Dirigir correspondencia a: mserrano@uv.mx

Resumen

Este manuscrito condensa la historia y estudios experimentales de un proyecto de investigación enfocado en la contrastación empírica de algunos de los supuestos que caracterizan a la propuesta taxonómica de Ribes y López (1985); específicamente, aquellos relacionados con las progresivas complejidad e inclusividad de las funciones conductuales reconocidas por tales autores. Se consideró que el ajuste comportamental debería cuantificarse diferencialmente dependiendo de la complejidad de las contingencias que auspician la evolución de uno u otro tipo funcional de comportamiento, pero de manera similar entre ellas si la cuantificación se enfocaba a la medición de una función X^{-1} incluida en la función X o X^{+1} . Se esperaba que: a) los diferentes índices de ajuste seguirían ritmos de desarrollo y alcanzarían estados terminales inversamente proporcionales a la complejidad del comportamiento que supuestamente cuantifican; y b) un mismo índice de ajuste disminuiría progresivamente entre funciones cada vez más complejas. Los resultados mostraron que ambas “hipótesis” eran correctas en el caso de las funciones intrasituacionales.

Palabras clave: función contextual, función suplementaria, función selectora, ajuste comportamental, ratas

En el caso de lo que a falta de un mejor nombre se puede denominar análisis experimental del comportamiento animal, la obra de Emilio Ribes ha impactado a la Psicología mexicana y a la de otros países de habla castellana de cuando menos tres maneras. Las dos primeras como reflexión crítica en torno de, por un lado, supuestas anomalías experimentales que en última instancia constituyen la manifestación de parámetros no advertidos por el experimentador (e.g., Cabrer, Daza & Ribes, 1975) y, por el otro, conceptos elevados al rango de principios generales que, sin embargo, algunas veces no soportan las pruebas más simples bajo arreglos experimentales tan sólo ligeramente distintos a aquellos que se utilizan para perpetuarlos (e.g., Ribes, Torres & Mayoral, 2002). La tercera forma en la que la obra de Emilio Ribes ha impactado el análisis experimental del comportamiento animal es, como trataré de mostrar en las líneas siguientes, como creadora de circunstancias.

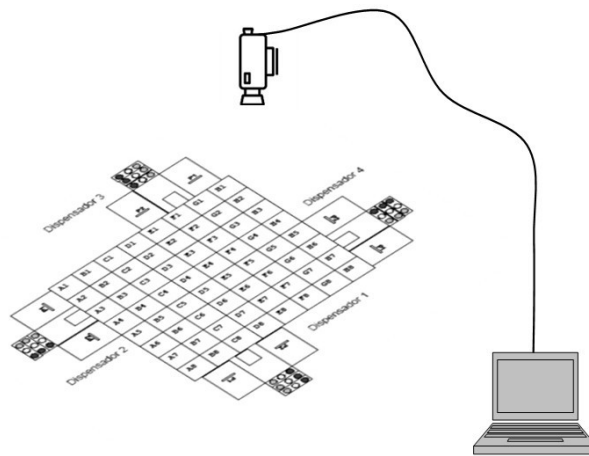
Algunas Anécdotas

Hace aproximadamente 15 años, en el contexto del programa de maestría y doctorado en Ciencia del comportamiento: Opción Análisis de la conducta de la Universidad de Guadalajara, en una de las juntas de investigación sobre comportamiento animal del equipo de trabajo de Emilio Ribes, éste encargó a los asistentes delinear un programa de investigación experimental que pusiera nuevamente en operación la

cámara *Coulborun Habitest Labline* L91-165, diseñada por él mismo inspirado en las reflexiones de William N. Schoenfeld sobre el carácter continuo del comportamiento en sus dimensiones tanto temporal como espacial. Se trataba de una cámara de desplazamiento de cuatro paredes, cada una de las cuales estaba conformada por 10 bastidores que permitían alinear horizontalmente hasta nueve módulos de estímulo o de respuesta. Además de sus 92 cm por lado, la cámara de desplazamiento sobresalía por estar equipada con un dispositivo de videograbación y un software especializado llamado *Ethovision*[®], de reciente creación en ese momento, los cuales permitían capturar y analizar los datos relativos a la posición y movimiento de los sujetos experimentales.

Figura 1

Representación Esquemática de la Cámara de Desplazamiento



Las propuestas de investigación experimental se describirían una semana después. Emilio Ribes me había permitido ser oyente en su junta de investigación sobre comportamiento animal, por lo que su petición representaba una gran oportunidad no solamente de corresponder a su amabilidad, sino también de delinear un proyecto de investigación que bajo su tutela permitiera graduarme del programa de maestría y, al mismo tiempo, ingresar al programa doctoral para desarrollarlo cabalmente una vez demostrada su viabilidad conceptual y metodológica. Llegado el día, propuse que diferentes grupos de ratas fueran expuestos a la entrega de agua y de comida bajo programas

definidos temporalmente (Schoenfeld & Cole, 1972) que entre fases fueran incrementando su complejidad operativa. En una primera fase, el agua o la comida se entregarían de manera concurrente en cada uno de los cuatro dispensadores disponibles (uno por pared) independientemente de la actividad de las ratas (e.g., Pavlov, 1927). En la segunda fase, los estímulos motivacionalmente relevantes se entregarían de manera contingente a la respuesta de apretar una de dos palancas ubicadas a los lados derecho e izquierdo de cada dispensador (e.g., Skinner, 1938), mientras que en la tercera fase se entregarían de acuerdo con una situación de discriminación condicional de dos opciones, es decir, nuevamente por una respuesta de palanqueo pero variando la operatividad de cada una de las palancas en virtud de las señales presentadas (e.g., Trapold, 1970). Como dichas señales podrían ser visuales o auditivas, la serie experimental que propuse derivaba en los cuatro estudios que en ese momento debía de implicar, mínimamente, un proyecto doctoral de investigación en comportamiento animal en el posgrado del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento (CEIC), todavía en sus instalaciones de la Colonia Chapalita, en Zapopan, Jalisco.

La reacción a mi propuesta fue una pregunta a la que ya estaba acostumbrado desde los días en los que Isaac Camacho y el que aquí escribe nos quedamos como los únicos miembros del Grupo T de investigación interconductual directamente involucrados en la línea de investigación "Parámetros temporales de estimulación" del Proyecto de Investigación en Aprendizaje Humano (PIAH), creado por Emilio Ribes varios años atrás en la todavía Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México: ¿Por qué? Cada vez que ambos íbamos a proponerle un nuevo experimento, Claudio Carpio accedía a su conducción siempre que primeramente le dijéramos, sobre la base de la propuesta taxonómica de Ribes y López (1985), por qué el estudio en cuestión debía realizarse. Carlos Flores, quien previamente había fungido como jefe de la mencionada línea de investigación del PIAH, parecía habernos entrenado bien al respecto. Por lo general, ya teníamos pensados algunos argumentos basados no sólo en discrepancias o limitaciones experimentales de estudios previos, sino también en el análisis de cada una de las funciones conductuales, los casos intra-función y sus correspondientes parámetros. Para Emilio Ribes, sin embargo, este tipo de justificaciones fueron insuficientes, probablemente porque lo que él ya tenía en mente en ese momento era la posibilidad de desarrollar sistemas de medición que reflejaran la estructuración del comportamiento intrasituacional en sus dimensiones temporal y espacial.

Si bien desde un principio se había reconocido que los diferentes tipos de comportamiento psicológico descritos por Ribes y López (1985) debían concebirse como fenómenos molares, en ese tiempo Emilio Ribes no hablaba formalmente de las causas aristotélicas como variables molares para describir procesos de cambio en los estados de amoldabilidad, amalgabilidad, fisionabilidad, elasticidad y fusiónabilidad con base en las llamadas medidas molares: ruta y trayectoria para la direccionalidad, estancia y permanencia para la preferencia, visitas netas y visitas efectivas para la variación, y distancia, velocidad y aceleración para el esfuerzo (las medidas de persistencia y de vigor se agregarían algunos años después). En ese momento, la identificación de segmentos molares de comportamiento psicológico se basaba en el carácter contingente, requerido, compatible, incompatible e irrelevante de la actividad del organismo, respecto de la actividad del ambiente (Ribes & Montes, 2009). Así, por ejemplo, tal o cual ruta, tal o cual cantidad de estancias, en tal o cual espacio visitado y al que el animal había llegado a tal o cual velocidad, podía ser compatible, incompatible o irrelevante respecto de las respuestas contingentes y requeridas en cada tipo de interacción psicológica. La justificación que finalmente ofrecí en torno de los experimentos que había propuesto, consistió en aplicar esa misma lógica no a la actividad que era registrada por el dispositivo de videograbación de la cámara de desplazamiento, sino a la que derivaba de las palancas de respuesta y, de contar con ellas, de las foto-celdas ubicadas al interior de los receptáculos para el agua y la comida. Aunque a Emilio Ribes nunca le terminó por gustar el proyecto de investigación, firmó el documento que avalaba la elaboración del experimento de viabilidad para egresar de la maestría y mi “pase automático”—previa defensa de tesis—al programa doctoral. Dado que la cámara de desplazamiento no contaba con ellas, también gestionó la compra de las foto-celdas para medir la actividad dentro de los dispensadores, las que para evitar tardanzas por los trámites aduanales su amigo Peter Harzem (q. e. p. d.) trajo directamente de los Estados Unidos en un viaje que hizo al CEIC para ofrecer un curso.

El Ajuste Comportamental y su Medición

Con el paso del tiempo, las causas aristotélicas cobraron cada vez mayor relevancia en el pensamiento de Emilio Ribes. Poco a poco pasaron de criterio organizativo (e.g., Ribes, 2004) a delimitar las dimensiones a considerar para identificar, describir y explicar los fenómenos psicológicos reconocidos como funciones conductuales por Ribes y López (1985). De hecho, las causas aristotélicas llegaron a concebirse como las “variables molares que describen los estados y

proceso de cambio de los estados de un campo de contingencias” (Ribes, 2015, p. 13). En un trabajo publicado por Emilio Ribes en 2007, las medidas de direccionalidad, preferencia, variación, esfuerzo y persistencia antes señaladas se tornaron importantes en sí mismas, es decir, al margen de su caracterización como compatibles, incompatibles o irrelevantes respecto de las respuestas contingentes y requeridas en un arreglo contingencial de tal o cual complejidad. En el artículo, sin embargo, también se señaló que estas últimas podrían permitir conformar medidas de logro, las cuales constituirían “indicadores directos de los criterios de ajuste delimitados por la causa final de la interacción” (p. 249).

El término criterio de ajuste no era muy utilizado en las reuniones de investigación de Emilio Ribes; al menos no en el mismo grado en el que se utilizaba en las juntas análogas de Claudio Carpio y su Grupo T de investigación interconductual. Ribes, Moreno y Padilla (1996) habían descrito los criterios de ajuste en el contexto de su Modelo de la Práctica Científica Individual, mientras que previamente Carpio (1994) parecía haberlo hecho fuertemente influido por las investigaciones de Noterman y Mintz (1956); lo que me parecía más cercano a lo que yo estaba realizando. Para describir los criterios de ajuste, Claudio Carpio hablaba de la adecuación temporal, espacial, topográfica, duracional e intensiva de la actividad del organismo respecto de los parámetros espaciotemporales de los eventos de estímulo, sin la necesidad de involucrar a las competencias conductuales, los dominios disciplinares, las teorías científicas y los juegos del lenguaje; lo que para el caso de mis ratas parecía demasiado forzado. Las recién mencionadas adecuaciones de la actividad del organismo respecto de los parámetros del ambiente, adicionalmente, parecían estar en consonancia con lo señalado por Emilio Ribes cuando en una nota al pie de página de su artículo sobre Estados y límites del campo decía: “ajustar significa poner una cosa junto de otra de modo que cada parte de una entre en el lugar correspondiente a la otra” (p. 230).

En ese contexto, me pareció que el ajuste comportamental podía vislumbrarse como un asunto del carácter oportuno del responder, es decir, de que progresivamente la actividad del organismo tuviera lugar de conformidad con las características temporoespaciales y de apariencia implicadas en los arreglos contingenciales; lo que necesariamente implicaba la supresión del responder durante los periodos en los que la probabilidad de entrega de los estímulos motivacionalmente relevantes fuese igual a cero. Por las investigaciones sobre el condicionamiento clásico de la respuesta salival de Pavlov (1927), sabía que en el caso de las contingencias que auspician la evolución de la función contextual cabría esperar un efecto

de inhibición de demora, es decir, un progresivo acercamiento del inicio del responder al momento inmediatamente anterior a la ocurrencia del estímulo motivacional. En el caso de las contingencias que auspician la evolución de la función suplementaria, sin embargo, por un estudio de Cumming y Schoenfeld (1958), sabía que las palomas seguían picando la tecla más de una vez al interior de un intervalo fijo (IF) de 30 minutos, incluso después de ¡140 sesiones experimentales de 16 horas de duración cada una! Por fortuna, casualmente me encontré con una nota técnica en la que se describía qué hacer en caso de que las palomas, debido a un largo entrenamiento en programas de IF más cortos, “cometieran la osadía” de picar la tecla de respuesta sólo una vez, poco antes de que cada intervalo llegara a su fin y mantuvieran cerrado el microinterruptor hasta la entrega del alimento, con el objetivo de acentuar su inmediatez (Bullock, 1960). En el caso de las contingencias que auspician la evolución de la función selectora, no tenía duda de que las ratas podrían alcanzar un alto porcentaje de respuestas correctas bajo la situación de discriminación condicional de dos opciones, pues desde la licenciatura había entrado en contacto con la literatura que lo demostraba. Curiosamente, en ninguno de los estudios que más abajo se describen las ratas han alcanzado una ejecución consistentemente superior al nivel del azar.

Con los antecedentes anteriores, supuse que el ajuste como adecuación proporcionada entre las actividades del organismo y el ambiente era efectivamente posible de “observarse”, así como que las desproporciones por parte de la actividad del organismo podrían interpretarse como un sesgo configurado históricamente bajo los arreglos contingenciales de los que previamente habían participado las ratas. Dado que las funciones conductuales de las que los animales no humanos podían participar eran consideradas por Ribes y López (1985) como cualitativamente diferentes, supuse que las fórmulas para estimar el grado de adecuación o satisfacción del criterio de ajuste debían ser diferentes en cada caso; aunque en realidad no tenía ninguna razón adicional para ello. En su tesis de licenciatura, Carlos Flores (1994) había utilizado como medida básica de la ejecución de palomas bajo procedimientos de igualación de la muestra un índice de precisión, en el que explícitamente se contemplaban como aciertos no solamente las respuestas correctas, sino igualmente aquellos casos en los que las palomas se abstenían de responder en ensayos negativos. Los casos en los que las palomas se abstenían de responder en ensayos positivos se consideraban como errores por omisión y, finalmente, los casos en los que las palomas respondían en ensayos negativos eran considerados como errores por comisión. El índice de precisión así calculado sirvió

como base para idear los índices de ajuste comportamental con los que he estado trabajando los últimos 15 años.

En la cámara de desplazamiento, bajo la situación de discriminación condicional de dos opciones no habría aciertos por omisión, pero se podían augurar varios errores por omisión en virtud del tamaño de la cámara y/o porque la duración de los ciclos T fuera insuficiente para que las ratas activaran todos los dispensadores. Como es bien conocido, en los programas definidos temporalmente los estímulos motivacionalmente relevantes están disponibles para su producción sólo durante una parte de cada ciclo. Así, no estar cerca del dispensador y sus palancas correspondientes, ya sea porque se estaba respondiendo en otro panel o porque el animal deambulaba por algún otro lado, obviamente podía considerarse como incompatible con la respuesta requerida, la cual consistía en oprimir la palanca izquierda en presencia de una señal X o apretar la palanca derecha en presencia de una señal Y. En ese sentido, supuse que el grado en el que se satisface el criterio de ajuste implicado en la llamada función selectora, podría calcularse como un índice de precisión (IP):

$$IP = \frac{R^{RA}}{R^{RA}+R^{RB}+R^I} * \frac{R^{RB}}{R^{RB}+R^{RA}+R^I}$$

donde R^R se refiere a la respuesta requerida y R^I a las respuestas incompatibles. Las letras A y B se refieren simplemente al “tipo” de ciclo T, los que se distinguían entre sí por la iluminación de una triada vertical de leds rojos o un triada vertical de leds verdes durante la primera mitad del ciclo T, es decir, durante el subciclo t^D . Durante el subciclo t^A se iluminaría solamente el led central de una triada vertical de leds amarillos.

En el caso de la función suplementaria el criterio de ajuste consiste en la efectividad del responder. En esa medida, las ratas deberían poder producir el agua por las respuestas emitidas en cualquiera de las palancas a los lados de cada dispensador y el grado de satisfacción de dicho criterio podría estimarse como un índice de efectividad (IE):

$$IE = \frac{Ex^1}{Ex^2} * \frac{Ex^1}{R^R+R^I}$$

donde Ex^1 y Ex^2 se refieren a las entregas de agua producidas y programadas, respectivamente, R^R se refiere nuevamente a las

respuestas requeridas (i.e., procuradoras de agua), mientras que R^I se refiere a todas las otras respuestas emitidas sobre las palancas que no tienen efecto alguno.

Siguiendo la misma lógica aplicada al índice de precisión, la proporción de entregas de agua producidas respecto de las programadas es análoga al porcentaje de respuestas correctas bajo la situación de discriminación condicional de dos opciones. Las R^I bajo la condición en la que el agua se entrega por la primera respuesta de apretar cualquiera de las palancas disponibles al interior del subciclo t^D , sin embargo, no son análogas a las R^I en la condición de discriminación condicional. En el primer caso las R^I no se refieren a la carencia de respuestas de apretar la palanca durante el subciclo t^D por deambular en una zona impertinente para el caso, sino a las respuestas de apretar la palanca una vez transcurrido dicho subciclo y/o una vez producido el estímulo en un dispensador particular. Esta discrepancia en torno de las R^I bajo las condiciones de discriminación condicional y de discriminación simple, sin embargo, me parecieron justificadas por el hecho de que se trataba de situaciones contingenciales que auspiciaban diferentes tipos de comportamiento, es decir, suponía que en virtud de las diferencias cualitativas entre la función selectora y la función suplementaria las R^I no podían ser del mismo tipo. Adicionalmente, por influencia de la manera en la que se calcula la razón de elevación en estudios de automoldeamiento de la respuesta de asomarse al dispensador (e.g., Lattal, 1999), sabía que en el caso de la condición en la que el agua se entregaría independientemente de la actividad de las ratas, debía considerar el tiempo de asomarse a los dispensadores durante el subciclo t^A , es decir, en analogía con las respuestas de apretar la palanca que ocurrían después de la entrega del agua o durante dicho subciclo.

En medida de lo anterior, no vislumbré problema alguno para que el grado en el que se satisface el criterio de ajuste de diferencialidad (ID) bajo condiciones de entrega de agua no contingente se calculara como:

$$ID = \frac{TR^R}{T_{Ex}} - \frac{TR^I}{T_s}$$

donde T es tiempo y s se refiere a la sesión experimental. La proporción del tiempo de la respuesta de asomarse al dispensador en presencia del agua, que en este caso es la R^R , es una versión temporal de la proporción de entregas de agua producidas de la fórmula del índice de efectividad. A diferencia de éste, no se multiplica sino que se resta la proporción de la duración de las R^I (i.e., asomarse al dispensador en ausencia del agua)

respecto de la duración de la sesión experimental. Dado que en este caso hay un máximo de tiempo para emitir R^I , el llamado índice de diferencialidad podría ir desde -1.00 a 1.00, mientras que en los casos del índice de efectividad y del índice de precisión los valores de ajuste irían solamente de cero a 1.00.

Las diferencias en la forma de calcular los índices de ajuste y entre los valores que podían tomar parecían justificarse por el reconocimiento de diferencias cualitativas entre las funciones contextual, suplementaria y selectora de la propuesta taxonómica de Ribes y López (1985). Posteriormente, sin embargo, considerando los agudos cometarios de diferentes dictaminadores de los artículos que fueron surgiendo, pensé que tales diferencias debían eliminarse. En los estudios más recientes, el ajuste comportamental se ha estimado mediante un índice generalizado de ajuste (IGA):

$$IGA = \frac{\left[\frac{R^R}{Ex^2} + \frac{TR^K}{TEx^2} \right]}{2} - \frac{\left[\frac{R^I}{Ex^2} + \frac{R^P}{R^P + R^R} \right]}{2}$$

donde R^K se refiere a las respuestas contingentes (en nuestra situación experimental, beber el agua) y R^P se refiere a las respuestas persistentes, es decir respuestas no funcionales pautadas morfológicamente por las R^R y las R^K (véase Ribes & Montes, 2009; Serrano & Palacios, 2012). En esta versión, independientemente de la complejidad operativa de los arreglos contingenciales para la entrega del agua, la razón entre R^R y Ex^2 se refiere a la proporción de entregas de agua contactadas. La razón entre TR^K y TEx^2 cuantifica el tiempo que los animales pasan dentro del bebedero en presencia del agua, mientras que la razón entre R^I y Ex^2 indica qué proporción de entregas de agua programadas se “perdieron”; ya sea porque no se introdujo la cabeza en el bebedero cuando el agua estaba disponible (i.e., bajo entrega de agua no contingente) o porque no se apretó la palanca en el lugar y tiempo requeridos, debido a que la rata estaba haciendo alguna otra cosa. La última parte de la fórmula se refiere a la proporción de R^P respecto de la sumatoria de éstas y las R^R . La fórmula del índice generalizado de ajuste, entonces, puede leerse como el promedio de la razón de entregas de agua contactadas y programadas y la razón del tiempo de bebida y de disponibilidad del agua, menos el promedio de la razón de entregas de agua no contactadas y programadas y la proporción de las respuestas de asomarse al bebedero en ausencia de agua y de apretar la palanca no procuradoras de agua, respecto de la sumatoria de éstas y las entregas de agua contactadas.

Complejidad e Inclusividad

A diferencia de lo que muchas veces se dice a los estudiantes, el proceso de investigación científica por lo general no se ajusta a la manera en la que se describe el llamado método científico en los libros de metodología de la investigación. El ya mencionado Isaac Camacho, quien ostenta un postgrado en Filosofía de la ciencia, me compartió que la idea de que los científicos proceden en analogía con el formato en el que hacen públicos sus hallazgos, es un mito atribuible a la manera en la que Isaac Newton describió su famoso experimento sobre la refracción de la luz. Hasta dónde puedo darme cuenta al observar a otros realizar su propia investigación, es cierto que el científico posee conocimientos pertinentes al experimento particular que está realizando en un momento dado. El experimento en cuestión, sin embargo, rara vez se conduce exactamente por las razones que se especifican en el reporte de investigación propiamente dicho. En mi caso, por ejemplo, los experimentos en sí mismos obedecieron inicialmente a un requerimiento personal y a una curiosidad relativamente ingenua en torno de la dimensión espacial del comportamiento. Sólo posteriormente se constituyeron en la fábrica de insumos para cuantificar la configuración del comportamiento al nivel de las funciones contextual, suplementaria y selectora reconocidas en la propuesta taxonómica de Ribes y López (1985).

Al respecto, nadie creería que el propósito “profundo” de la propuesta de los índices de ajuste no radicaba en la posibilidad de que la Psicología interconductual contara con unidades analíticas pertinentes a sus postulados. Una parte de cada una de las tres fórmulas originales para calcular el ajuste comportamental (Serrano, 2009), implica cuantificar la manera en la que los elementos directamente involucrados en las interacciones psicológicas—la actividad del organismo y la del ambiente—entran en afectación recíproca. Adicionalmente, el hecho que las R^I de asomarse al dispensador en ausencia de agua y de apretar las palancas inmediatamente después de la entrega de la misma no se verían impedidas por los cambios progresivos en la complejidad operativa de los arreglos contingenciales, me hizo suponer que de alguna manera podía cuantificar no sólo el grado de ajuste como adecuación proporcionada en cada función, sino también el papel que jugaban la biografía reactiva y la evolución del estímulo en una interacción más compleja que la o las enfrentadas previamente por un mismo organismo. De ser necesario, también podría cuantificar el papel de los factores disposicionales organizmicos y situacionales al manipular los niveles de privación y la magnitud de “reforzamiento”, respectivamente, mientras que la mínima expresión del papel del medio de contacto fisicoquímico podría cuantificarlo al

manipular la dimensión física de las señales agregadas a los subciclos t^D y t^A . Dado que los límites del campo estarían dados por los límites físicos de la cámara de desplazamiento, evaluar su papel sería una cuestión de reducir o extender dichos límites.

En otras palabras, suponía que los diferentes índices de ajuste podían considerarse unidades analíticas molares, en el sentido de que podrían reflejar el papel que estaban jugando en un momento dado y entre momentos (i.e., episodios) los diferentes elementos del campo interconductual postulado por J. R. Kantor (1959). Independientemente de que esto sea o no el caso, o bien de que sea o no posible e incluso de si es o no deseable, lo que parecía claro en ese momento era que los índices podían cuantificar el grado en el que se satisface el criterio de ajuste implicado en la configuración de las funciones contextual, suplementaria y selectora. En esa medida, consideré que si esto era efectivamente el caso, entonces se podrían contrastar empíricamente algunos de los supuestos de la propuesta taxonómica de Ribes y López (1985) y, de confirmarse, taxonomía e índices de ajuste se validarían mutuamente. Para el efecto, elegí los supuestos de progresiva complejidad e inclusividad entre funciones conductuales.

De acuerdo con el diccionario de la Real Academia Española, complejidad es la cualidad de ser complejo, es decir, de componerse por elementos diversos. Complejo, a su vez, es sinónimo de complicado, que se define como enmarañado o enredado. En un sentido que trascienda lo coloquial, entonces, complejidad puede entenderse como la diferencia entre cuando menos dos unidades composicionales que implican no solamente una cantidad distinta de elementos constitutivos, sino también relaciones más intrincadas entre ellos. En este contexto, y sobre la base del más elemental sentido común, supuse que en virtud de los elementos involucrados en las funciones contextual, suplementaria y selectora, así como de las relaciones de condicionalidad vigentes en cada caso y de los factores de los que depende el desligamiento funcional correspondiente, la configuración de una u otra función tendría lugar más lentamente mientras mayor fuera el número de elementos de estímulo y de respuesta involucrados, así como mientras más intrincadas fueran las relaciones de condicionalidad entre ellos; al menos bajo condiciones que permitieran presumir cierto grado de comparabilidad o, dicho en términos más técnicos, siempre que las condiciones paramétricas fueran equivalentes entre los arreglos contingenciales que auspician la evolución de cada una de dichas funciones.

Aunque la palabra inclusividad no está en el diccionario de la Real Academia Española, incluir significa poner algo o alguien dentro de una cosa o de un conjunto, o dentro de sus límites. Como es bien conocido,

se estima que los elementos constitutivos de la función contextual están incluidos en la función suplementaria, y los elementos de ésta a su vez forman parte de la llamada función selectora. La noción de inclusividad progresiva en la propuesta taxonómica de Ribes y López (1985), sin embargo, no se refiere sólo a la recurrencia de ciertos elementos, sino principalmente a la idea de que la relevancia funcional de los parámetros correspondientes a cada función se subordina entre funciones conductuales cada vez más complejas, en virtud de los procesos de mediación que definen a cada una de ellas. De acuerdo con dichos autores:

“La inclusividad de cada uno de los casos intrafunción y de las funciones plantea que los parámetros así incorporados en un nivel de complejidad mayor se subordinan a los parámetros más inclusivos de los casos o funciones supraordinadas en la medida en que pueden ser especificados operacionalmente como tales, pero que funcionalmente ya no tienen el mismo estatuto de influencia” (p. 71).

En ese contexto, supuse que si los parámetros relevantes de la función contextual se subordinan a los parámetros más inclusivos de la función suplementaria, y estos a su vez a los parámetros de mayor relevancia de la función selectora, el índice de diferencialidad calculado originalmente bajo los arreglos contingenciales que auspician la configuración de la función contextual debería disminuir en alguna medida bajo los arreglos contingenciales propios de la función suplementaria, así como hacerlo todavía más en el caso de los arreglos contingenciales que auspician la configuración de la función selectora. Siguiendo esa misma lógica, supuse que un efecto similar debería observarse en el caso del índice de efectividad entre contingencias suplementarias y selectoras y, de idearse la situación experimental pertinente, con el índice de precisión entre contingencias selectoras y contingencias sustitutivo-referenciales. Dado que hasta la fecha hemos utilizado ratas como sujetos, el programa de investigación experimental se restringió, por supuesto, a las disminuciones en los índices de diferencialidad y efectividad entre condiciones de entrega de agua no contingente, contingente y de acuerdo con la situación de discriminación condicional de dos opciones.

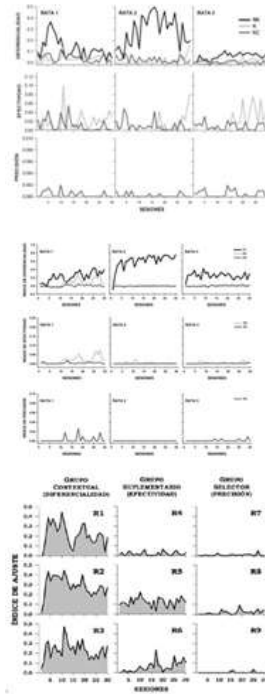
La Evidencia Experimental

La Figura 2 muestra los índices de diferencialidad, efectividad y precisión calculados para varias ratas en tres diferentes reportes experimentales. El panel de la esquina superior izquierda corresponde a tres ratas que fueron expuestas durante 30 sesiones a las condiciones de entrega de agua no contingente, contingente y de acuerdo con la situación de discriminación condicional de dos opciones, de manera

sucesiva (Serrano, 2009). El panel de la esquina superior derecha corresponde a otras tres ratas, expuestas a esas mismas condiciones de entrega de agua durante 30 sesiones, pero de manera concurrente (Serrano, Castellanos, Cortés-Zúñiga, De la Sancha-Villa & Guzmán-Díaz, 2011). En ambos estudios se utilizó la cámara de desplazamiento descrita al inicio de este trabajo, manteniendo inoperativo el bebedero etiquetado como Dispensador 1 en la Figura 1. El panel inferior de la Figura 2 muestra los índices de ajuste para tres grupos de ratas, cada uno de los cuales fue expuesto a uno de los arreglos contingenciales de entrega de agua. En este tercer estudio también se utilizó la cámara de desplazamiento arriba descrita, sin embargo, el experimento se condujo únicamente con el Dispensador 2 y se limitó el espacio experimental en analogía al de una cámara de condicionamiento operante tradicional (Serrano, 2013).

En general, en la Figura 2 se observa que en todos los casos el índice de diferencialidad calculado bajo la condición de entrega de agua no contingente fue mayor que el índice de efectividad calculado bajo la condición de entrega de agua contingente, el que a su vez superó el índice de precisión calculado bajo la condición de entrega de agua basada en la situación de discriminación condicional de dos opciones. Adicionalmente, para las tres ratas de la esquina superior izquierda y la Rata 1 de la esquina superior derecha—única rata del estudio que distribuyó su actividad entre los tres arreglos contingenciales—se observa que el índice de diferencialidad calculado en la condición de entrega de agua no contingente superó al calculado en la condición de entrega de agua contingente, el que a su vez superó al calculado en la situación de discriminación condicional. Asimismo, para esas mismas ratas, en la Figura 2 se observa que el índice de efectividad calculado bajo la condición de entrega de agua contingente fue mayor que el calculado bajo la condición de entrega de agua basada en la situación de discriminación condicional. Cabe destacar que en la medida de que cada grupo de ratas del tercer estudio fue expuesto solamente a una condición de entrega de agua particular, se estimó que no era conceptualmente pertinente calcular índices de diferencialidad para las ratas expuestas a la condición de entrega de agua contingente, ni calcular dicho índice ni el de efectividad para las ratas expuestas a la situación de discriminación condicional.

La Figura 3 muestra, de arriba hacia abajo, el índice generalizado de ajuste, el índice de diferencialidad, el índice de efectividad y el índice de precisión, calculados para tres ratas expuestas sucesivamente a las condiciones de entrega de agua no contingente, contingente y la basada en la situación de discriminación condicional, cada una de las cuales estuvo vigente durante 30 sesiones (Serrano, 2016). En este caso, los da-

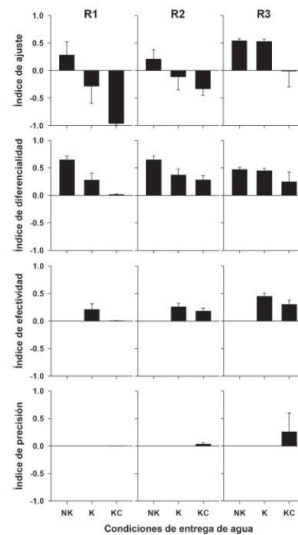
Figura 2*Índices de Ajuste Comportamental*

Nota. Paneles superior y medio: índices de diferencialidad, efectividad y precisión para tres ratas a lo largo de las 30 sesiones experimentales que estuvo vigente cada condición de entrega de agua. NK = no contingente, K = contingente y KC = discriminación condicional. Se reproduce con autorización del propietario de los derechos de autor: Sociedad Mexicana de Análisis de la Conducta. Panel inferior: índices de diferencialidad, efectividad y precisión para tres ratas a lo largo de 30 sesiones experimentales. Cada condición de entrega de agua se correlacionó con un panel operativo (P1, P2 y P3) de una cámara de desplazamiento. Se reproduce con autorización del propietario de los derechos de autor: Universidad Veracruzana. Panel inferior: índices de diferencialidad, efectividad y precisión a lo largo de 30 sesiones experimentales. Las ratas del grupo contextual fueron expuestas a la entrega de agua no contingente, las del grupo suplementario a la entrega de agua contingente, y las del grupo selector a la entrega de agua según una situación de discriminación condicional de dos opciones (se reproduce con autorización del propietario de los derechos de autor: Universidad Veracruzana).

tos corresponden a las últimas 10 sesiones de cada condición de entrega de agua y, debe destacarse, ya no se utilizó la cámara de desplazamiento como espacio experimental. Específicamente, se trataron de replicar las medidas del experimento de Serrano (2013) y, a diferencia de este último y los dos estudios anteriores, las señales agregadas al subciclo t^D pertenecieron a la dimensión auditiva. En el caso del índice generalizado de ajuste se observa que dicha variable disminuyó entre las tres condiciones de entrega de agua, de manera similar a lo que se observa en los casos del índice de diferencialidad y el índice de efectividad. En general, para todas las ratas el índice de diferencialidad calculado en la condición de entrega de agua no contingente fue mayor que el índice de efectividad calculado en la condición de entrega de agua contingente, el que a su vez superó el índice de precisión calculado en la situación de discriminación condicional.

Figura 3

Comparación de Índices

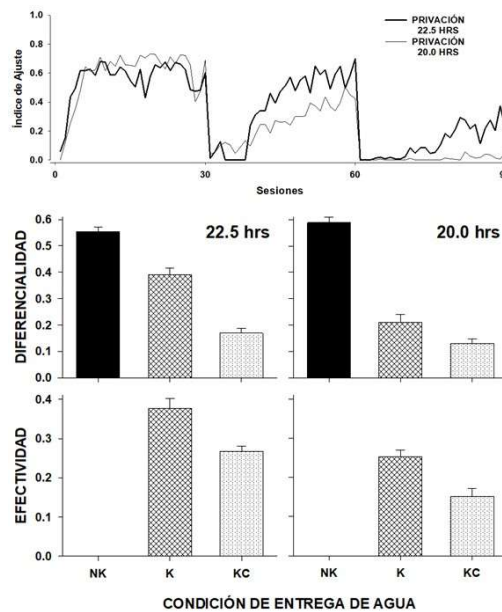


Nota. Índice generalizado de ajuste, índice de diferencialidad, índice de efectividad e índice de precisión, promedio de las últimas 10 sesiones en cada condición de entrega de agua para tres ratas. Las barras representan las desviaciones estándar de la media. NK = no contingente, K = contingente y KC = discriminación condicional (se reproduce con autorización del propietario de los derechos de autor: Universidad Veracruzana).

A partir de los resultados del experimento anterior se estimó que el índice generalizado de ajuste permitía contrastar empíricamente el supuesto de complejidad progresiva de la propuesta taxonómica de Ribes y López (1985), mientras que los índices específicos a cada tipo de arreglo contingencial permitían contrastar en esos mismos términos el supuesto de inclusividad progresiva. Las figuras 4 y 5 muestran los índices generalizados de ajuste y los índices de diferencialidad y efectividad para cuatro grupos de ratas, expuestos durante 30 sesiones a cada una de las tres condiciones de entrega de agua hasta ahora descritas, utilizando nuevamente luces de colores como señales agregadas al subciclo t^D .

Figura 4

Nivel de Privación

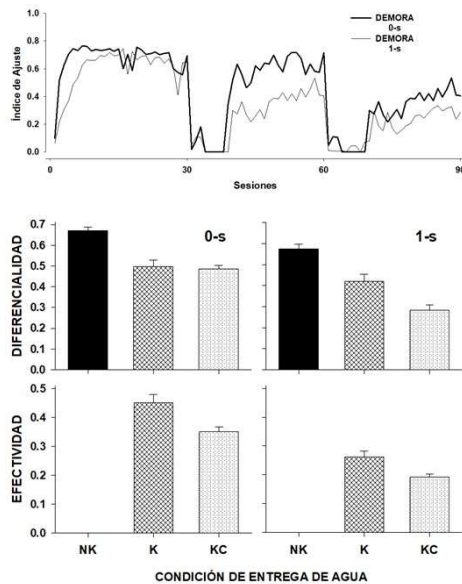


Nota. Arriba: Promedio del índice generalizado de ajuste a lo largo de 90 sesiones experimentales para cada grupo de ratas. En las primeras 30 sesiones estuvo vigente la condición de entrega de agua no contingente (NK); en las siguientes 30 la condición contingente (K) y en las últimas 30 sesiones la condición de entrega de agua basada en la situación de discriminación condicional de dos opciones (KC). Abajo: Índices de diferencialidad y efectividad, promedio de las últimas 10 sesiones en cada condición de entrega. Las barras representan las desviaciones estándar de la media.

En el caso de la Figura 4 los grupos difirieron por el nivel de privación de agua al que fueron sometidas las ratas (22.5 hrs versus 20.0 hrs), mientras que en el caso de la Figura 5 los grupos difirieron por el valor de un intervalo de demora para la entrega del estímulo motivacionalmente relevante (0 s versus 1 s). En las figuras se observa que ni el factor disposicional orgánico ni el factor disposicional situacional desdibujaron lo que a partir del estudio de Serrano (2016) se comenzó a denominar “gradiente de complejidad”, así como que ninguna de ambas manipulaciones afectaron los “gradientes de inclusividad”.

Figura 5

Demora en la Entrega de Agua

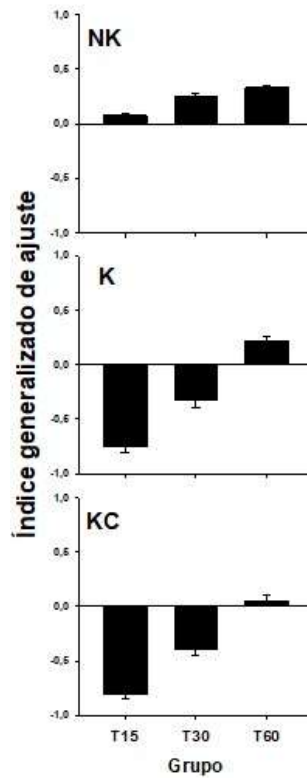


Nota. Arriba: Promedio del índice generalizado de ajuste a lo largo de noventa sesiones experimentales para cada grupo de ratas. En las primeras 30 sesiones estuvo vigente la condición de entrega de agua no contingente (NK), en las siguientes treinta la condición de entrega de agua contingente (K) y en las últimas treinta sesiones la condición de entrega de agua basada en la situación de discriminación condicional de dos opciones (KC). Abajo: Índices de diferencialidad y efectividad, promedio de las últimas diez sesiones en cada condición de entrega de agua. Las barras representan las desviaciones estándar de la media.

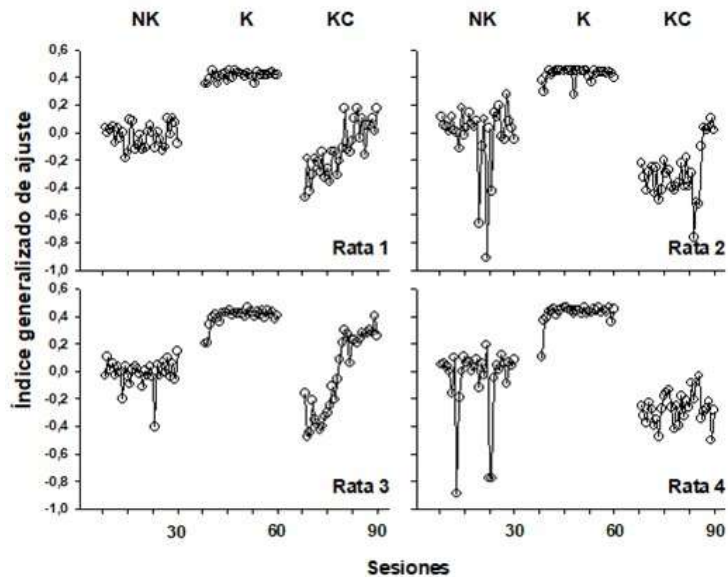
La Figura 6 muestra los resultados de tres grupos de ratas, expuestos sucesivamente a las condiciones de entrega de agua no contingente, contingente y de acuerdo con la situación de discriminación condicional de dos opciones. Cada condición de entrega de agua estuvo vigente durante 30 sesiones, los grupos estuvieron conformados por ocho ratas cada uno y las señales agregadas pertenecieron a la dimensión visual. En la figura se observa que si bien el índice generalizado de ajuste incrementa con la duración del ciclo T, el gradiente de complejidad es independiente de dicha variable (Serrano & García, 2017).

Figura 6

Duración del Ciclo



Nota. Índice generalizado de ajuste para cuatro ratas en cada condición de entrega de agua. NK = no contingente, K = contingente y KC = discriminación condicional (se reproduce con autorización del propietario de los derechos de autor: Universidad Nacional de Córdoba).

Figura 7*Dimensión visual*

Nota. Índice generalizado de ajuste para cuatro ratas en cada condición de entrega de agua. NK = no contingente, K = contingente y KC = discriminación condicional (se reproduce con autorización del propietario de los derechos de autor: Sociedad Mexicana de Análisis de la Conducta).

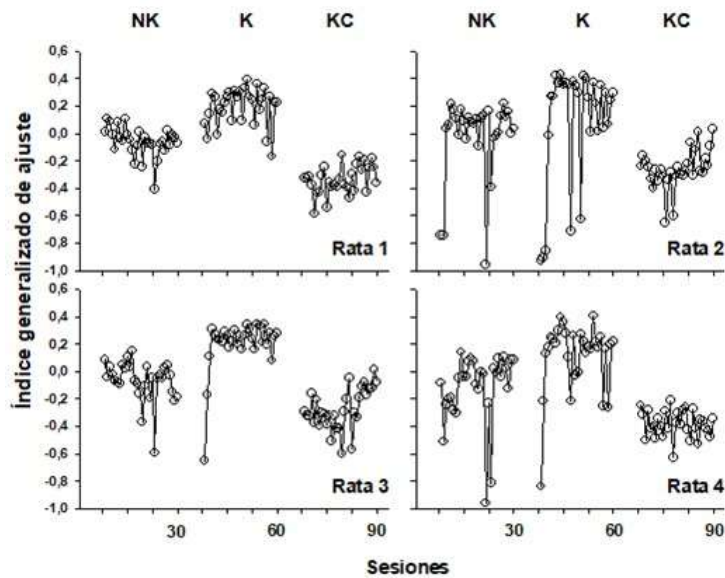
Las figuras 7 y 8 muestran los resultados de dos grupos de cuatro ratas expuestos a las tres condiciones de entrega de agua acostumbradas, en sucesión y durante 30 sesiones experimentales cada una. En el primer caso (Serrano & Cortés, 2017) las señales agregadas pertenecieron a la dimensión visual, mientras que en el segundo (Serrano, 2018) pertenecieron a la dimensión auditiva. En ambos casos, sin embargo, las tradicionales palancas de respuesta se sustituyeron por dos orificios similares a aquel en donde se entregó el agua.

Tanto en el primer estudio como en el segundo, la sustitución de las palancas de respuesta por los orificios derivó en una función bitónica ascendente-descendente del índice generalizado de ajuste, es decir, un incremento en dicha variable de la condición de entrega de agua no contingente a la condición de entrega de agua contingente, así como un decremento desde ésta a la condición de entrega de agua basada en la situación de discriminación condicional. Este efecto sobre el gradiente

de complejidad puede interpretarse de diferentes maneras. Dos de ellas son, por un lado, que al inicio de la condición de entrega de agua contingente, la respuesta de asomarse a un orificio gozaba de una historia situacional efectiva más compatible con la respuesta requerida en dicho arreglo contingencial, en comparación con la que podría tener cualquier otro segmento de actividad. La otra posibilidad es que la morfología de la respuesta requerida en la condición de entrega de agua contingente, en realidad no le esté “haciendo justicia” a los factores de los que depende el desligamiento funcional—en este caso la motricidad fina—y, por tanto, el índice generalizado de ajuste esté revelando un caso limítrofe entre las funciones contextual y suplementaria. Nuevos estudios deberán de determinarlo.

Figura 8

Dimensión Auditiva



Nota. Índice generalizado de ajuste para cuatro ratas en cada condición de entrega de agua. NK = no contingente, K = contingente y KC = discriminación condicional (se reproduce con autorización del propietario de los derechos de autor: Universidad de Guadalajara).

A Manera de Conclusión y Exhorto

Al inicio de este documento se señaló que una de las maneras en las que la obra de Emilio Ribes ha impactado el análisis experimental del comportamiento animal es como creadora de circunstancias, es decir, delimitando los criterios y dimensiones funcionales que le dan sentido a las actividades de pesquisa de un grupo de individuos; lo reseñado anteriormente es sólo uno de los varios casos que se pueden encontrar en la literatura especializada (e.g., Camacho, 2017; Carpio, Flores, Bautista, González, Pacheco, Páez & Canales, 2001; Patrón Espinosa, Torres Ceja & Flores Aguirre, 2014; Torres, Villamil, Trujillo, Ruvalcaba & Flores, 2011; Velázquez González & Flores Aguirre, 2013).

En la medida de su correspondencia con las predicciones derivadas de los supuestos de complejidad e inclusividad progresivas que caracterizan a la propuesta taxonómica de Ribes y López (1985), los resultados arriba descritos son alentadores en torno de la obra motivo del presente trabajo y su viabilidad como marco conceptual de la Psicología. Esperemos que las precisiones y extensiones más recientes a dicha obra (Ribes, 2018) constituyan las circunstancias que le den sentido al comportamiento de numerosos psicólogos recién iniciados en el—cada vez más reducido—ámbito del análisis experimental del comportamiento animal. En cualquier caso, no me queda sino agradecer al arquitecto de aquellas que le han dado sentido al mío durante casi veinte años.

Referencias

- Bullock, D. H. (1960). Note on key-holding behavior in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 3, 274.
- Cabrer, F., Daza, C., & Ribes, E. (1975). Teoría de la conducta: ¿Nuevos conceptos o nuevos parámetros? *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 1, 191-212.
- Camacho, I. (2017). Apuntes sobre dos sentidos de la distinción molar/molecular. *Conductual: Revista Internacional de Interconductismo y Análisis de la Conducta*, 5(2), 99-107.
- Carpio, C. (1994). Comportamiento animal y teoría de la conducta. En L. Hayes, E. Ribes, & F. López (Eds.), *Psicología interconductual: Contribuciones en honor a J. R. Kantor* (pp. 219-228). México: Universidad de Guadalajara.
- Carpio, C., Flores, C., Bautista, E., González, F., Pacheco, V., Páez, A., & Canales, C. (2001). Análisis experimental de las funciones contextual y selectora. En G. Mares & Y. Guevara (Eds.), *Psicología interconductual: Avances en la investigación básica* (pp. 9-36). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Cumming, W. W., & Schoenfeld, W. N. (1958). Behavior under extended exposure to a high-value fixed interval reinforcement schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 1, 245-263.
- Flores, C. (1994). *Discriminación condicional contingente y no contingente*. Tesis de licenciatura no publicada. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Kantor, J. R. (1959). *Interbehavioral psychology: A sample of scientific system construction*. Bloomington, Indiana: Principia Press.
- Lattal, K. M. (1999). Trial and intertrial durations in Pavlovian conditioning: Issues of learning and performance. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 25, 433-450.
- Notterman, J. M., & Mintz, D. E. (1965). *Dynamics of response*. New York: Wiley.
- Patrón Espinosa, F., Torres Ceja, C., & Flores Aguirre, C. (2014). Efectos de variar la distancia espacial entre los elementos que integran la función suplementaria sobre el ajuste efectivo. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 7(2), 7-17.
- Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*. Oxford: Oxford University Press.
- Ribes, E. (2018). *El estudio científico de la conducta individual: Una introducción a la teoría de la Psicología*. México: El Manual Moderno.
- Ribes, E. (2015). El desligamiento funcional y la causalidad aristotélica: Un análisis teórico. *Acta Comportamental*, 23, 5-15.
- Ribes, E. (2007). Estados y límites del campo, medios de contacto y análisis molar del comportamiento: Reflexiones teóricas. *Acta Comportamental*, 15, 229-259.
- Ribes, E. (2004). Acerca de las funciones psicológicas: Un post-scriptum. *Acta Comportamental*, 15, 117-127.
- Ribes, E., & López, F. (1985). *Teoría de la conducta: Un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- Ribes, E., & Montes, E. (2009). Interacción de la privación de agua y los estímulos correlacionados con la entrega de agua en programas de reforzamiento continuo y de intervalo. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35 (Monográfico) 61-85.
- Ribes, E., Moreno, R., & Padilla, A. (1996). Un análisis funcional de la práctica científica: Extensiones de un modelo psicológico. *Acta Comportamental*, 4, 205-235.
- Ribes, E., Torres, C., & Mayoral, A. (2002). Extended exposure to a discriminated, limited-hold temporal schedule does not produce stimulus control. *Behavioural Processes*, 59, 131-146
- Schoenfeld, W. N., & Cole, B. K. (1972). *Stimulus schedules: The t- τ systems*. New York: Harper & Row.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organism: An experimental analysis*. New York: Appleton Century Crofts.
- Serrano, M. (2018). Nuevos avances en el análisis experimental del ajuste comportamental. En: M. A. Padilla (Ed.), *2018 Avances en las líneas de generación de conocimiento de los miembros del Sistema Mexicano de*

- Investigación en Psicología (SMIP)* (pp. 257-263). México: Universidad de Guadalajara.
- Serrano, M. (2016a). Ajuste comportamental bajo diferentes condiciones de entrega de agua". *Acta Comportamentalia*, 24, 5-13.
- Serrano, M. (2013). Efectos de tres tipos de entrega de agua sobre el ajuste comportamental. *Acta Comportamentalia*, 21, 273-283.
- Serrano, M. (2009). Complejidad e inclusividad progresivas: Algunas implicaciones y evidencias empíricas en el caso de las funciones contextual, suplementaria y selectora. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 35 (Monográfico), 161-178.
- Serrano, M., Castellanos, B., Cortés-Zúñiga, A., De la Sancha-Villa, O., & Guzmán-Díaz, G. (2011). Ajuste del comportamiento bajo programas definidos temporalmente de diferente complejidad concurrentemente disponibles. *Acta Comportamentalia*, 19, 137-147.
- Serrano, M., & Cortés, A. (2017). Ajuste del comportamiento bajo tres condiciones de entrega de agua con respuestas igualadas. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 43, 83-96.
- Serrano, M., & García, G. (2017). Efectos de la longitud del ciclo sobre el ajuste comportamental. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 9, 5-18.
- Serrano, M., & Palacios, H. (2012). Sobre la medición del comportamiento intrasituacional: Coherencia y homogenización. *IPyE: Psicología y Educación*, 6, 94-105.
- Torres, C., Villamil, C. W., Trujillo, F., Ruvalcaba, C., & Flores, C. (2011). Efectos en la distribución temporal de la respuesta asociados a la variación en la probabilidad de entrega de agua en programas señalados: análisis del tipo de contacto y ajuste a relaciones de contingencia temporal. *Suma Psicológica*, 18(2), 111-126.
- Trapold, M. A. (1970). Are expectancies based upon different positive reinforcing events discriminably different? *Learning and Motivation*, 1, 129-140.
- Velázquez González, G., & Flores Aguirre, C. F. (2013). Contribución de contingencias entre estímulos sobre la efectividad del comportamiento en la estructuración de campos suplementarios. *Acta Comportamentalia*, 21, 425-434.