



Propuesta de un Sistema de Categorización Conductual en ratones de la Cepa CD1

Proposal of Behavioral Categorization System in CD1 Strain Mice

Edwin Alberto Maxi Maxi^{1,2,3*} ; Pedro Carlos Martínez-Suárez¹ ;
Geovanny Genaro Reivan-Ortiz^{1,2,4} ; Juan Pablo Viñanzaca López^{1,2,3} ;
Galo Eduardo Bravo Corral^{1,2} ; Paulina del Rosario Valencia Serpa⁵ 

¹ Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

² Carrera de Psicología Clínica de la Universidad Católica de Cuenca.

³ Laboratorio de Psicometría Psicología Comparada y Etología.

⁴ Eating Behavior & Methodology Laboratory.

⁵ Produderm S.A.

* Correo electrónico: <edwin.maxi@ucacue.edu.ec>

RESUMEN

La conducta es un concepto que se ha tratado de comprender desde tiempos remotos, su evolución ha transitado a la par de las ciencias naturales, la Biología, la Psicología comparada entre otras disciplinas. La Psicología no se limita únicamente al estudio conductual del ser humano, es así que las especies animales no humanas han formado parte importante del estudio de la conducta dentro de esta disciplina. La experimentación animal ha contribuido a entender la relación existente entre los patrones conductuales de los diferentes organismos vivos. Esta investigación exhibe los fundamentos metodológicos y teóricos para el desarrollo de un sistema de categorización conductual en ratones de la cepa CD1. Se utiliza una investigación de tipo explicativa-observacional, con un diseño nomotético multidimensional y de seguimiento, empleando registros de conducta y para su análisis, recurriendo a cuatro observadores independientes con los que se estima el coeficiente *Kappa de Cohen* y la prueba de independencia estadística Chi-Cuadrado.

► Ref. bibliográfica: Maxi Maxi, E. A.; Martínez-Suárez, P. C.; Reivan-Ortiz, G. G.; Viñanzaca López, J. P.; Bravo Corral, G. E.; Valencia Serpa, P. del R. 2024. "Propuesta de un Sistema de Categorización Conductual en ratones de la Cepa CD1". *Acta zoológica lilloana* 68 (2): 199-217. DOI: <https://doi.org/10.30550/j.azl/1914>

► Recibido: 23 de abril 2024 – Aceptado: 7 de junio 2024.



► URL de la revista: <http://actazoológica.lillo.org.ar>

► Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

Los resultados demuestran que el sistema de categorización conductual fue construido con base en 5 categorías generales, mismas que se conforman por conductas específicas. Mediante los registros de conducta se evidencia que son conductas que realizan las unidades biológicas de análisis a lo largo de los días de investigación. A su vez, el análisis de concordancia muestra que los cuatro observadores empleados coinciden casi perfectamente con el sistema creado. Las significancias arrojadas determinan que existe relación entre el sistema de categorización y las observaciones independientes, confirmando así la hipótesis generada.

Palabras clave: Categorización; conducta; ratones CD1.

ABSTRACT

Behavior is a concept that has been tried to be understood since ancient times, its evolution has gone hand in hand with natural sciences, biology, comparative psychology among other disciplines. Psychology is not limited only to the behavioral study of human beings; thus, non-human animal species have been an important part of the study of behavior within this discipline. Animal experimentation has contributed to the understanding of the relationship between the behavioral patterns of different living organisms. This research shows the methodological and theoretical foundations for the development of a system of behavioral categorization with mice of the CD1 strain. An explanatory-observational type of research is used, along with a nomothetical, multidimensional design, which includes a follow up process that applies behavioral records. For the analysis, four independent observers were used, with them it was possible to estimate the “*Kappa de Cohen*” coefficient, and with the “Chi-Square” test of statistical independence was estimated. The results show that the system of behavioral categorization was constructed based on 5 general categories, which are made up of specific behaviors. It is evident from the behavioral records that these are behaviors performed by the biological units of analysis throughout the research days. In turn, the concordance analysis shows that the four observers used coincide almost perfectly with the system created. The significances obtained determine that there is a relationship between the categorization system and the independent observations, thus confirming the hypothesis generated.

Keywords: Categorization; conduct; mice CD1.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la conducta

La conducta es un concepto que ha caracterizado a la historia de la humanidad con el fin de comprender la actividad de los organismos vivos; sin duda el estudio de la misma permite conectar a las especies y definir el objetivo de las ciencias naturales, que es aclarar el panorama sobre los distintos eventos que se producen en el mundo físico, dentro de lo cual la conducta se encuentra directamente ligada y, por consecuencia, la Psicología que dedica su estudio científico al comportamiento de los seres vivos (Martínez, Herrera, Parra, Aristizábal, Arístides, 2020).

El interés por las manifestaciones conductuales de los organismos nace mucho antes que la psicología; de hecho, se registran promulgados primitivos y un tanto inconsistentes a la realidad actual del estudio de conducta, como los dados por Aristóteles en sus manifiestos, donde trata de comprender la inteligencia animal y la humana como una analogía (López, 2009). De igual forma Descartes en sus postulados rechaza la existencia de la mente en los animales para justificar la existencia de la mente en los humanos, presentando así principios basados en las acciones interiores y acciones exteriores de estos organismos, para descartes la falta del lenguaje animal es una evidencia de la carencia de la mente (García, 2020).

Sin duda uno de los hitos que marca la aproximación un tanto más formal al estudio de la conducta se da cuando Darwin (1859), publica su obra *The Origin of Species* literatura que recoge información respecto al mecanismo con el cual las especies en su mayoría aves, reptiles y mamíferos varían su conducta entorno a diferentes factores como la localización en el espacio territorial en donde se encuentran, explicando así que mediante este cambio conductual y físico permite que los organismos continúen reproduciéndose en condiciones favorables. Posteriormente Darwin (1871), publica *The descent of man and selection in relation to sex* donde recoge sus creencias sobre la evolución humana, el lugar que el hombre tiene en la naturaleza y las estrechas relaciones que los humanos tienen con los primates no humanos debido a su aspecto simiesco. Otra de las obras que Darwin (1872) publica es *The Expression of the Emotions in Man and Animals* misma que despierta mucho más el interés por el modelo comparativo entre animales y humanos, en dicha obra Darwin trata de relacionar las facciones del hombre con las del animal no humano asociándolas como producto de las manifestaciones emocionales. El aporte de Darwin abre campo toda una revolución, donde los aportes a la psicología comparada o a sus diferentes formas de llamarla, irían tomando mayor notoriedad dentro de las ciencias del conocimiento humano.

Posterior a Darwin, la conducta como unidad de estudio ganaba importancia dentro de la Biología, observando distintos criterios como los de Romanes (1882), quien además es considerado el fundador de la Psicología comparada, Romanes a través de su libro *Animal Intelligence* plantea que la

inteligencia animal es la capacidad para entender y crear aprendizaje sobre el mundo físico que se observa. Los manifiestos de Romanes se basaban al igual que Darwin en la recopilación anecdóticas de la conducta de los organismos; para lo cual Morgan (1890) a través de *Animal life and intelligence* manifiesta que la psicología animal no debe ser interpretada como una acción producto de facultades mentales elevadas, Morgan busca combatir el antropocentrismo del estudio animal que hasta ese entonces venía evidenciándose a través de razonamientos antropomórficos; aportes que impulsaron a dar mayor forma a la Psicología experimental con animales en campo, disciplina en la cual Morgan es considerado precursor.

Thorndike (1911) es reconocido como el precursor de la psicología experimental con animales en el laboratorio; dedicó sus investigaciones a describir las leyes del aprendizaje a través del condicionamiento instrumental y se lo reconoce por sus numerosos aportes, como su obra *Animal Intelligence Experimental Studies*. Si bien su foco de estudio no fue la psicología, Pavlov (1927) otorga principios importantes al estudio científico de la conducta en obras como *Conditioned reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex*, entre otras; Pavlov consideró que el sistema nervioso era un instrumento que relacionaba diferentes partes del organismo, produciendo así respuestas no condicionadas, que se originaban a partir de la conexión con estímulos externos, mientras que las respuestas condicionadas eran una conexión temporal que se podría crear de manera experimental y en ocasiones podría producirse de forma natural. Sus principios marcaron notoriamente el estudio de la conducta de diferentes especies, como en la investigación realizada por Gagliano, Vyazovskiy, Borbély, Grimonprez, Depczynski. (2016) respecto al aprendizaje por asociación en plantas, en la cual se emplea el paradigma del condicionamiento clásico.

Por otra parte Thorndike y Pavlov son los pioneros en el estudio científico del comportamiento animal y los mecanismos que lo subyacen, y antecesores directo del conductismo (Benjumea y Zentall, 2006). Se conoce que Watson (1913) a través de su artículo *Psychology as the behaviorist views it* sienta el inicio del conductismo como un movimiento en la Psicología, a través de su obra *Watson demanda que la Psicología sea apreciada como una ciencia relacionada directamente con el comportamiento de los organismos vivos, las ciencias naturales y la tecnología, de tal forma que esta sea estudiada en los laboratorios del mundo; así marcando en la Psicología significativas distancias con la manera de entender a la misma a través de las explicaciones subjetivas de la mente que los movimientos psicológicos tradicionalistas planteaban en aquel entonces*. Posteriormente, Skinner (1974) sistematiza principios abordados por Thorndike y Watson, dando realce al conductismo de aquella época, en sus manifestaciones de obras como *About Behaviorism* Skinner se detiene a tratar las bases de la psicología operante, sus principales investigaciones las desarrollo con ratas y palomas empleando mecanismos e instrumentos que le permitiesen controlar los factores ambientales como las denominadas como su creador Skinner Box.

Autores contemporáneos en la actualidad como Ardila (1986), manifiestan que el estudio de la conducta ha tenido una significativa importancia en la humanidad, la misma que independientemente de ser comparada con la conducta humana o no, toma varias denominaciones propias de su estudio, las cuales pueden ser conocidas como Psicología comparada, Psicología animal, Zoopsicología, Conducta animal o a veces Etología, si bien estas disciplinas mantienen diferencias, solapan su interés de estudio en la caracterización animal; es importante comprender que la Psicología no se limita únicamente a estudiar al ser humano, por el contrario esta disciplina abarca una gama amplia de especies animales humanas y no humanas que generan comportamiento, al cual le corresponde ser estudiado y entendido a través de la psicología.

Investigaciones como la desarrollada por Froján et al. (2013), en la que realizan una investigación observacional desarrollando un sistema de categorización de la conducta verbal en terapeutas, el estudio que emplea seres humanos vivos en su investigación, comparte aspectos similares que se pretenden emplear en la investigación a desarrollar como lo es el cálculo del coeficiente kappa de cohen para estimar el grado de acuerdo entre observadores (véase en el apartado de metodología); los autores reportan que en su estudio los resultados reflejan altos niveles de precisión de los observadores entre un 87 y 93%, lo que justifica el uso de este sistema de categorías elaborado en su investigación para la comprensión del lenguaje en los terapeutas.

Biomodelo de ratones de la cepa CD-1

Los ratones de laboratorio CD-1 pertenecen a la especie *Mus musculus*, dentro del reino Animalia, filo Chordata, clase Mammalia, orden Rodentia, familia Muridae y género *Mus*, se distinguen por su pelaje blanco corto y fino, orejas grandes y puntiagudas, y una cola larga y delgada (Baker, 1987). Su tamaño mediano los caracteriza, con machos adultos que alcanzan un peso aproximado de 30 gramos y hembras adultas alrededor de 25 gramos (Sigrist, Hogg, Senn, Pryce, 2024).

La cepa CD-1 se destaca por su docilidad y comportamiento tranquilo, facilitando su manejo en el laboratorio, son animales altamente sociales, viviendo en grupos de hasta 20 individuos y presentando una jerarquía social bien definida (Crabbe, Wang, Metzger, 2001). Su naturaleza nocturna los mantiene activos durante la noche y en estado de relativo reposo durante el día. La cepa CD-1 es una de las más utilizadas en investigación científica debido a su facilidad de manejo, reproductibilidad y susceptibilidad a una amplia gama de enfermedades y modelos de investigación, se han empleado en estudios de genética, cáncer, enfermedades infecciosas, inmunología, neurociencia, comportamiento y farmacología, entre otras áreas (Campos y Buriticá 2024).

Problema, propósito y objetivo de la investigación

Como se ha tratado a lo largo del documento, el estudio de la conducta es una herramienta necesaria para entender las acciones desarrolladas por los organismos vivos, sean humanos o no. En función a los antecedentes mencionados con anterioridad se genera la necesidad de diseñar un sistema de categorización de la conducta para una de las especies de ratones más empleadas dentro de los laboratorios del Ecuador (Aponte, Martínez, Reiván, Ramírez, 2022). El biomodelo de la cepa CD1, una unidad biológica de análisis adecuada para estudiar el comportamiento animal y su relación con la conducta humana; es de gran importancia comprender la necesidad de emplear un biomodelo como el de la cepa CD1 debido a que gracias a estos modelos de experimentación se han recabado alcances importantes dentro de las ciencias de la salud nacional e internacional, ya que poseen una relación orgánica muy similar a la del ser humano, es por ello que son adecuados para ser los antecesores de la aplicación de distintos procedimientos metodológicos, mecanismos que posteriormente pretenden ser una vía comprometedora favorablemente para comprender al ser humano en relación a sus diferentes manifestaciones (Carreño, Martínez, Reivan, Maxi, 2022).

La presente investigación pretende generar un impacto importante dentro de la academia y la comunidad científica en general, el alcance de la investigación planteada no se limita únicamente al área de Psicología, de tal forma que la misma es adecuada para ser empleada dentro de varias áreas del conocimiento, en especial el área de la Salud y áreas afines que tengan la necesidad de comprender a la cepa de ratones CD1 (*Mus musculus domesticus*) en función a su conducta. Reduciendo el panorama de error o falta de información sobre la investigación con el biomodelo de ratones de la cepa CD1. Mediante la caracterización de la conducta convencional de los ratones CD1 se mejorarán las estrategias para diferenciar entre las alteraciones de la conducta propias biomodelos que normalmente suelen ser empleados por investigadores para estudios preclínicos.

El desarrollo del estudio es motivado por la hipótesis planteada en la investigación “Existente relación entre un sistema de categorización de la conducta definido y los comportamientos que realizan los ratones de la cepa CD-1 convencionalmente”. El objetivo general es desarrollar un sistema de categorización de la conducta del biomodelo de ratones de la cepa CD1. Los objetivos específicos son: 1) Analizar exploratoriamente la conducta del biomodelo de ratones de la cepa CD1; 2) Categorizar los patrones T biomodelo de ratones de la cepa CD1; 3) Evaluar el grado de acuerdo entre observadores durante la aplicación del sistema de categorización de la conducta del biomodelo de ratones de la cepa CD1; 4) Definir el sistema de categorización de la conducta del biomodelo de ratones de la cepa CD1.

MÉTODO

Diseño

La presente investigación según el estado del conocimiento y el alcance de los resultados es de tipo Explicativa – Observacional, posee un diseño nomotético multidimensional y de seguimiento (Anguera, Blanco, Hernández, Losada, 2011).

Muestreo observacional

Muestreo de intervalos totales. Se registrará de forma discontinua por 60 días, con el criterio de *Ad libitum*. Se empleará la regla de registro RAT (registro activado por transiciones) de los cuales se reclutarán los: registros de eventos y registros de estados que permitieron denotar el *desirandum* (frecuencia, orden y duración).

Procedimiento

Para la recolección de datos se emplearon registros de conducta entorno a la topografía espacial, frecuencia, duración, latencia, intensidad y conductas específicas de cada categoría generada. Las observaciones se efectuaron a dos ratones un macho y una hembra empleando cuatro cámaras de seguridad marca Dahua Smart h.265 con un disco de almacenamiento de 931 GB, las jaulas empleadas fueron de Tecniplast Eurostandard de tipo III importadas por la empresa Lufranza S.A. Para el análisis de las observaciones se empleó cuatro observadores independientes, con el objetivo de estimar el sistema de categorización creado. Para el cumplimiento de la hipótesis se llevó a cabo la prueba estadística del coeficiente Kappa (ver tabla 4) con el fin de estimar la relación del grado de acuerdo entre los observadores (Landis y Koch, 1977). Y la prueba de independencia estadística Chí-cuadrada para observar la relación existente entre los datos del Sistema de Categorización de la Conducta y las observaciones externas (Mendivelso y Rodríguez, 2018). El software estadístico empleado fue el *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* en su versión actualizada 26 con licencia número 59326190518, correspondientemente.

Consideraciones bioéticas

El uso de unidades biológicas de análisis (UBA) dentro del laboratorio comprende un estricto apego hacia los fundamentos normativos, éticos y de investigación en la experimentación con biomodelos de diferentes especies (Reivan, 2020). Estos aspectos deben ser considerados con gran énfasis; el uso de animales de laboratorio se ha desarrollado a la par de la

experimentación animal, sobre todo en las áreas del conocimiento humano que necesitan comprender y trabajar con animales de experimentación. Las investigaciones de esta naturaleza se acogen a principios como el conocido como las tres R propuestos por Russell y Burch quienes proponen reducir el número de animales empleados en los estudios, reemplazar el uso de animales de laboratorio y refinar el uso de herramientas empleadas en investigación (Tannenbaum y Bennett, 2015).

El Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) y la Ley Orgánica de bienestar animal (LOBA) son las organizaciones encargadas de legislar sobre el buen uso de animales de laboratorio en el territorio ecuatoriano (Bustos y Terán, 2018). Independientemente de las organizaciones nacionales que regulan el uso de animales de laboratorio, es importante referenciarse con las recomendaciones otorgadas por instituciones internacionales como la American Psychiatric Association que posee un apartado específico sobre el uso de animales en laboratorio (Kupfer, First y Regier, 2008); la (FELASA) Federación de Asociaciones Europeas de Ciencia Animal de Laboratorio, quienes agrupan a diferentes asociaciones independientes de Europa y recomiendan apartados relativos a la educación para los responsables del bienestar de las unidades biológicas de análisis empleadas en el laboratorio (Guillén, 2005).

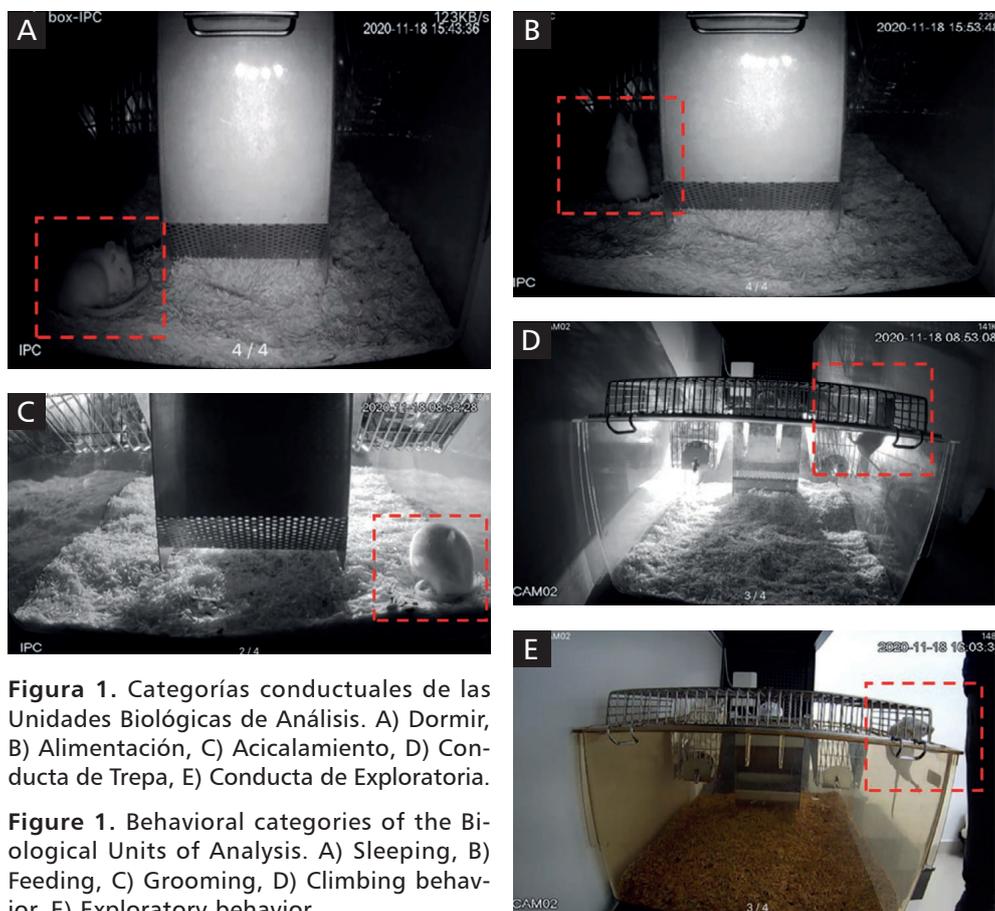


Figura 1. Categorías conductuales de las Unidades Biológicas de Análisis. A) Dormir, B) Alimentación, C) Acicalamiento, D) Conducta de Tropa, E) Conducta de Exploratoria.

Figure 1. Behavioral categories of the Biological Units of Analysis. A) Sleeping, B) Feeding, C) Grooming, D) Climbing behavior, E) Exploratory behavior.

RESULTADOS

Mediante el análisis exploratorio desarrollado, se establecen cinco categorías cada una de ellas comprendida por una serie de conductas específicas que la construyen, mismas que definirán al Sistema de Categorización de la Conducta (SCC) empleado en el estudio estadístico. Categoría “Dormir” con sus conductas “Rasca el área con las patas anteriores”, “Acicala su cara”, “Encorva el cuerpo” y “Recoge la cola”. Categoría “Alimentación” con las conductas “Olfatea”, “Se dirige al alimento”, “Mordisquea el alimento”, “Sujeta el alimento” y “Trasporta el alimento”. Categoría “Acicalamiento” conductas “Frota sus patas anteriores”, “Frota la boca”, “Frota la cabeza” y “Mordisquea su piel”. Categoría “Conducta de Tropa” conductas específicas “Se coloca en postura bípeda”, “Extiende su cuerpo”, “Sujeta la superficie con las patas anteriores”, “Suspende su cuerpo con las patas anteriores”, “Adelanta sus patas anteriores”, “Se sujeta con las patas anteriores y posteriores” y “Se desplaza por toda el área”. Categoría “Conducta Exploratoria” conductas específicas “Se coloca en postura bípeda”, “Extiende su cuerpo”, “Sujeta la superficie con las patas anteriores”, “Suspende su cuerpo con las patas anteriores”, “Aproxima su boca fuera de la jaula” y “Olfatea el exterior”.

La Evaluación del Estado del Animal desarrollada por Romero et al. (2016), se aplicó durante los días en los que se realizó el análisis exploratorio de las conductas y el uso de los registros de conducta, en función a la evaluación desarrollada se determina que las Unidades Biológicas de Análisis uno y dos mantuvieron con mayor significancia un estado de salud (Normal) al momento de la investigación. Se evidencian variantes poco significativas en el nivel (Moderado) especialmente dentro de los indicadores de “Condiciones Generales” con el 6.70% en la UBA1 y el 23.30% referente a la UBA2; “Movimiento y postura” reflejando el 6.70% en las dos UBA y finalmente el indicador “Peso” con el 30% para la UBA1 y el 16.70 en la UBA2. Es necesario comprender que el análisis de porcentajes desarrollado corresponde a la estimación total de los días en los que la escala de evaluación del estado del animal fue empleada (Véase tabla 1).

El análisis de frecuencias y porcentajes observado representa las estimaciones dadas por los registros de conducta empleados al momento de la investigación. Los resultados reflejan que tanto las cinco categorías generales (Dormir, alimentación, acicalamiento, conducta de trapa y conducta exploratoria) al igual que las conductas específicas de cada una de las categorías nombradas, son potencialmente representativas dentro del indicador “Lo realiza”. Los niveles comparativamente explicados en función al sexo de los animales, muestran que con un 90% la UBA1 dentro de la categoría “Dormir” tiende con mayor frecuencia a “Rasca el área con las patas anteriores” a diferencia de la UBA2 quien la desarrolla en un 70%. De la misma forma dentro de la categoría “Alimentación” se refleja que la UBA2 con el 76.70% tiende a realizar con mayor frecuencia la conducta de “Trasporta el

Tabla 1. Evaluación del Estado del Animal (EEA).

Table 1. Animal Condition Assessment (EEA).

Observación	EEA-UBA1 (Macho)			EEA-UBA2 (Hembra)		
	Normal (%)	Moderado (%)	Grave (%)	Normal (%)	Moderado (%)	Grave (%)
Condiciones generales	93.30%	6.70%	0%	76.70%	23.30%	0%
Porfirina	100%	0%	0%	100%	0%	0%
Movimiento y postura	93.30%	6.70%	0%	93.30%	6.70%	0%
Piloerección	100%	0%	0%	100%	0%	0%
Piel	100%	0%	0%	100%	0%	0%
Peso	70%	30%	0%	83.30%	16.70%	0%
Apetito	100%	0%	0%	100%	0%	0%
Función	100%	0%	0%	100%	0%	0%
Respiración	100%	0%	0%	100%	0%	0%
Estado microbiológico	100%	0%	0%	100%	0%	0%

alimento” a diferencia de la UBA1 que lo realiza en un 66.70%. La categoría “Acicalamiento” en su conducta “Frotar las patas anteriores” muestra que la UBA1 la desarrolla en mayor medida con 90% a diferencia de la UBA2 que la cumple con el 83.30%. La categoría “Conducta de trepa” en su conducta específica “Adelanta sus patas anteriores” refleja que la UBA1 la cumple con el 83.30%, mientras que la UBA2 con el 76.70%. La categoría “Conducta exploratoria” en su conducta “Aproxima su boca fuera de la jaula” muestra que la UB1 la realiza en un 83.30%, mientras que la UBA2 la hace en un 86.70% (Véase tabla 2).

Los niveles presentados representan la moda de cada uno de los indicadores T Patterns del sistema de categorización de la conducta, diferenciando los mismos en función al sexo del animal. Se observa que en el indicador “Topografía” las diferencias más significativas en relación al sexo se observan en la categoría “Acicalamiento” por la noche, en donde la UBA1 desempeña la categoría mencionada en los cuadrantes 1 y 2 con el 60%, mientras que la UBA2 la realiza en los cuadrantes 1, 2, 3 y 4 con el mismo porcentaje. El indicador “Frecuencia” muestra que la diferencia más significativa entre las UBA se evidencia en la categoría “Dormir” por la noche, en la cual la UBA1 duerme “1 a 3 veces” con el 60% mientras que la UBA2 lo realiza “4 a 6 veces” por la noche con el 60% correspondientemente. Los indicadores “Duración” y “Latencia” en relación al sexo de las UBA, no demuestra diferencias significativas en los niveles de las categorías del sistema propuesto. El indicador “Intensidad” refleja diferencias en las categorías “Alimentación” por el día y “Acicalamiento” por la noche, en donde la UBA1 se “Alimenta” con una intensidad “Media” 73.30% y la UBA2 lo realiza con “Poca” intensidad 73.30%; correspondientemente la UBA1 realiza el “Acicalamiento” con “Poca” intensidad 66.70%, mientras que la UBA2 la realiza con intensidad “Mediana” 56.70% (Véase tabla 3).

Tabla 2. Niveles de las conductas específicas del Sistema de Categorización.**Table 2.** Levels of specific behaviors of the Categorization System.

Categorización de la conducta	UBA1		UBA2	
	Lo realiza	No lo realiza	Lo realiza	No lo realiza
Dormir				
C1 Rasca el área con las patas anteriores	90%	10%	70%	30%
C2 Acicala su cara	86.70%	13.30%	86.70%	13.30%
C3 Encorva el cuerpo	96.70%	3.30%	100%	0%
C4 Recoge la cola	96.70%	3.30%	100%	0%
Alimentación				
C1 Olfatea	96.70%	3.30%	100%	0%
C2 Se dirige al alimento	96.70%	3.30%	100%	0%
C3 Mordisquea el alimento	96.70%	3.30%	100%	0%
C4 Sujeta el alimento	93.30%	6.70%	100%	0%
C5 Transporta el alimento	66.70%	33.30%	76.70%	23.30%
Acicalamiento				
C1 Frota sus patas anteriores	90%	10%	83.30%	16.70%
C2 Frota la boca	93.30%	6.70%	90%	10%
C3 Frota la cabeza	83.30%	16.70%	86.70%	13.30%
C4 Mordisquea su piel	93.30%	6.70%	90%	10%
Conducta de Tropa				
C1 Se coloca en postura bípeda	100%	0%	100%	0%
C2 Extiende su cuerpo	100%	0%	100%	0%
C3 Sujeta la superficie con las patas anteriores	100%	0%	100%	0%
C4 Suspende su cuerpo con las patas anteriores	100%	0%	100%	0%
C5 Adelanta sus patas anteriores	83.30%	16.70%	76.70%	23.30%
C6 Se sujeta con las patas anteriores y posteriores	83.30%	16.70%	90%	10%
C7 Se desplaza por toda el área	76.70%	23.30%	86.70%	13.30%
Conducta Exploratoria				
C1 Se coloca en postura bípeda	100%	0%	100%	0%
C2 Extiende su cuerpo	100%	0%	100%	0%
C3 Sujeta la superficie con las patas anteriores	100%	0%	100%	0%
C4 Suspende su cuerpo con las patas anteriores	100%	0%	100%	0%
C5 Aproxima su boca fuera de la jaula	83.30%	16.70%	86.70%	13.30%
C6 Olfatea el exterior	93.30%	6.70%	96.70%	3.30%

UBA1: Unidad Biológica de Análisis Macho. UBA2: Unidad Biológica de Análisis Hembra.

Las valoraciones empleadas describen los diferentes niveles del coeficiente Kappa de Cohen. Las seis medidas estadísticas estiman la concordancia generada por el Sistema de Categorización de la Conducta y cada una de las observaciones independientes registradas por los cuatro observadores empleados en la investigación. De las seis medidas estadísticas las dos más significativas son 0.61 – 0.80* Considerable concordancia y 0.81 – 1.00** Casi perfecta concordancia (Véase tabla 4) (Landis y Koch, 1977).

Se reflejan los resultados arrojados a través del cálculo del Coeficiente kappa de Cohen, mismo que es estimado en los niveles mencionados con anterioridad (Véase tabla 4). Se presenta el nivel de significancia de cada cálculo efectuado, a través de la prueba de independencia estadística

Tabla 3. Niveles de los indicadores T Patterns.

Tabla 3. T Patterns indicator levels.

SCC	UBA1		UBA2	
	Indicador más significativo	%	Indicador más significativo	%
Topografía Espacial				
Dormir - Día	Cuadrante 1 y 2	83.30%	Cuadrante 1 y 2	80%
Dormir - Noche	Cuadrante 1 y 2	66.70%	Cuadrante 1 y 2	80%
Alimentación - Día	Cuadrante 2	100%	Cuadrante 2	100%
Alimentación - Noche	Cuadrante 2	100%	Cuadrante 2	100%
Acicalamiento - Día	Cuadrantes 1, 2, 3 y 4	63.30%	Cuadrantes 1, 2, 3 y 4	73.30%
Acicalamiento - Noche	Cuadrante 1 y 2	60%	Cuadrantes 1, 2, 3 y 4	60%
Conducta de Trepa - Día	Cuadrante 5, 6, 7 y 8	100%	Cuadrante 5, 6, 7 y 8	100%
Conducta de Trepa - Noche	Cuadrante 5, 6, 7 y 8	100%	Cuadrante 5, 6, 7 y 8	100%
Conducta Exploratoria - Día	Cuadrante 6 y 8	100%	Cuadrante 6 y 8	100%
Conducta Exploratoria - Noche	Cuadrante 6 y 8	100%	Cuadrante 6 y 8	100%
Frecuencia				
Dormir - Día	4 a 6 veces	80%	4 a 6 veces	53.30%
Dormir - Noche	1 a 3 veces	60%	4 a 6 veces	60%
Alimentación - Día	1 a 3 veces	73.30%	1 a 3 veces	66.70%
Alimentación - Noche	1 a 3 veces	66.70%	1 a 3 veces	56.70%
Acicalamiento - Día	7 a 9 veces	60%	7 a 9 veces	50%
Acicalamiento - Noche	7 a 9 veces	56.70%	7 a 9 veces	73.30%
Conducta de Trepa - Día	7 a 9 veces	80%	7 a 9 veces	90%
Conducta de Trepa - Noche	4 a 6 veces	80%	4 a 6 veces	90%
Conducta Exploratoria - Día	1 a 3 veces	76.70%	1 a 3 veces	76.70%
Conducta Exploratoria - Noche	1 a 3 veces	100%	1 a 3 veces	100%
Duración				
Dormir - Día	6 a 7 horas	60%	6 a 7 horas	50%
Dormir - Noche	5 a 6 horas	96.70%	5 a 6 horas	96.70%
Alimentación - Día	20 a 30 minutos	100%	20 a 30 minutos	100%
Alimentación - Noche	20 a 30 minutos	100%	20 a 30 minutos	100%
Acicalamiento - Día	1 a 2 horas	83.30%	1 a 2 horas	90%
Acicalamiento - Noche	1 a 2 horas	86.70%	1 a 2 horas	83.30%
Conducta de Trepa - Día	1 a 2 horas	73.30%	1 a 2 horas	73.30%
Conducta de Trepa - Noche	1 a 2 horas	86.70%	1 a 2 horas	86.70%
Conducta Exploratoria - Día	1 a 10 minutos	83.30%	1 a 10 minutos	83.30%
Conducta Exploratoria - Noche	1 a 10 minutos	100%	1 a 10 minutos	100%
Latencia				
Dormir - Día	1 hora a 1:10 horas	76.70%	1 hora a 1:10 horas	76.70%
Dormir - Noche	1:10 a 1:20 horas	73.30%	1 hora a 1:20 horas	66.70%
Alimentación - Día	3 a 4 horas	73.30%	3 a 4 horas	53.30%
Alimentación - Noche	3 a 4 horas	83.30%	3 a 4 horas	60%
Acicalamiento - Día	1 a 2 horas	70%	1 a 2 horas	63.30%
Acicalamiento - Noche	1 a 2 horas	73.30%	1 a 2 horas	80%
Conducta de Trepa - Día	1 a 2 horas	80%	1 a 2 horas	50%
Conducta de Trepa - Noche	1 a 2 horas	83.30%	1 a 2 horas	83.30%
Conducta Exploratoria - Día	3 a 4 horas	80%	3 a 4 horas	80%
Conducta Exploratoria - Noche	3 a 4 horas	100%	3 a 4 horas	100%
Intensidad				
Alimentación - Día	Media	73.30%	Poca	73.30%
Alimentación - Noche	Media	50%	Media	86.70%
Acicalamiento - Día	Media	43.30%	Media	60%
Acicalamiento - Noche	Poca	66.70%	Mediana	56.70%
Conducta de Trepa - Día	Media	76.70%	Media	76.70%
Conducta de Trepa - Noche	Media	80%	Media	90%
Conducta Exploratoria - Día	Media	70%	Media	76.70%
Conducta Exploratoria - Noche	Media	73.30%	Media	70%

UBA1: Unidad Biológica de análisis Macho. **UBA2:** Unidad biológica de Análisis Hembra. **Intensidad:** promedio entre el tiempo y la cantidad de repeticiones que requiere el animal para realizar una conducta.

Tabla 4. Valoración del coeficiente Kappa.**Table 4.** Kappa coefficient assessment

Coeficiente Kappa	Fuerza de concordancia
0.00	Pobre (Poor)
0.1 – 0.20	Leve (Slight)
0.21 – 0.40	Aceptable (Fair)
0.41 – 0.60	Moderada (Moderate)
0.61 – 0.80*	Considerable (Substantial)
0.81 – 1.00**	Casi perfecta (Almost Perfecte)

Chí-cuadrada. Los valores reflejados demuestran que la gran mayoría de las categorías y sus conductas oscilan una fuerza de concordancia “considerable” y “casi perfecta”, únicamente el “observador 1” en la categoría “Acicalamiento” dentro de su conducta “Frota la cabeza” demuestra una fuerza de concordancia de 0.526 correspondiente a “Moderada” concordancia. Los niveles de significancia demuestran que todo el Sistema de Categorización de la Conducta está relacionado a los resultados dados por los cuatro observadores (Véase tabla 5).

Se observan que los valores presentados poseen en su mayoría una fuerza de concordancia “considerable” y “casi perfecta”, a excepción del observador 1 dentro de la categoría “Conducta Exploratoria” y su conducta específica “Olfatea el exterior” quien posee una concordancia de 0.366 equivalente a “aceptable” concordancia; con la misma fuerza de concordancia el observador 2 lo demuestra en la categoría “Alimentación” y su conducta “Sujeta el alimento”; finalmente el observador 4 en la categoría “Conducta de trepa” y su conducta específica “Se desplaza por toda el área” demuestra una concordancia de 0.471 equivalente a “Moderada ” concordancia. La significancia de todas las relaciones dadas evidencia que existe relación entre todo el Sistema de Categorización de la Conducta y los resultados independientes dados por los observadores (Véase tabla 6).

CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN

En función a los objetivos perseguidos por la investigación se evidenció que el sistema de categorización de la conducta se compone de cinco categorías generales (Dormir, alimentarse, acicalarse, conducta de trepa y conducta exploratoria) todas construidas en dependencia de conductas específicas; el análisis de frecuencias de las respuestas demuestra que las unidades biológicas de análisis realizan las conductas planteadas con una recurrencia significativa a lo largo de los días de investigación; los estadísticos arrojados se sustentan de manera consistente mediante el análisis de la fuerza de concordancia desarrollado, teniendo estos en su mayoría una casi perfecta concordancia; los niveles de significancia arrojados por la prueba independencia estadística Chí-cuadrada sustentan la relación existente entre los datos conjugados.

Tabla 5. Coeficiente Kappa de Cohen de las categorías de la Unidad Biológica de análisis 1.

Tabla 5. Cohen's Kappa coefficient of the categories of Biological Unit of Analysis 1.

Categorización de la conducta "T Patterns"	Observador 1		Observador 2		Observador 3		Observador 4	
	Kappa	Sig	Kappa	Sig	Kappa	Sig	Kappa	Sig
Dormir								
C1 Rasca el área con las patas anteriores	0.839**	0.00	1.00**	0.00	0.782*	0.00	1.00**	0.00
C2 Acicala su cara	0.87**	0.00	1.00**	0.00	0.762*	0.00	0.870*	0.00
C3 Encorva el cuerpo	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C4 Recoge la cola								
Alimentación								
C1 Olfatea	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C2 Se dirige al alimento	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C3 Mordisquea el alimento	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C4 Sujeta el alimento	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C5 Trasporta el alimento	1.00**	0.00	0.927**	0.00	1.00**	0.00	0.857*	0.00
Acicalamiento								
C1 Frota sus patas anteriores	0.839*	0.00	0.839*	0.00	0.839*	0.00	0.714*	0.00
C2 Frota la boca	0.526	0.01	1.00**	0.00	0.783*	0.00	0.651*	0.00
C3 Frota la cabeza	1.00**	0.00	0.889*	0.00	0.870*	0.00	1.00**	0.00
C4 Mordisquea su piel	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
Conducta de Trepá								
C1 Se coloca en postura bípeda	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C2 Extiende su cuerpo	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C3 Sujeta la superficie con las patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C4 Suspende su cuerpo con las patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C5 Adelanta sus patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C6 Se sujeta con las patas anteriores y posteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C7 Se desplaza por toda el área	0.831*	0.00	0.793*	0.00	1.00**	0.00	0.757*	0.00
Conducta exploratoria								
C1 Se coloca en postura bípeda	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C2 Extiende su cuerpo	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C3 Sujeta la superficie con las patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C4 Suspende su cuerpo con las patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C5 Aproxima su boca fuera de la jaula	0.870*	0.00	0.889*	0.00	0.667*	0.00	1.00**	0.00
C6 Olfatea el exterior	0.783*	0.00	0.634*	0.00	0.651*	0.00	1.00**	0.00

** Muy buena concordancia. * Buena Concordancia. Sig < 0.05 "Se relacionan".

De acuerdo con el estudio de Orozco, Santoyo, Velasco, Méndez. (2017) en el que se emplearon ratas Wistar bajo el mismo criterio *Ad libitum*; ciertas categorías reportadas por el autor se relacionan con las empleadas en la investigación actual, de tal forma que comparten caracteres con la conducta de alimentarse, desplazarse, exploración y asilarse; mediante el uso del software *Visual Basic 6* empleado como registrador, las conductas

Tabla 6. Coeficiente Kappa de Cohen de las categorías de la Unidad Biológica de análisis 2.**Tabla 6.** Cohen's Kappa coefficient of the categories of Biological Unit of Analysis 2.

Categorización de la conducta "T Patterns"	Observador 1		Observador 2		Observador 3		Observador 4	
	Kappa	Sig	Kappa	Sig	Kappa	Sig	Kappa	Sig
Dormir								
C1 Rasca el área con las patas anteriores	0.851**	0.00	0.851**	0.00	0.923**	0.00	0.918**	0.00
C2 Acicala su cara	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C3 Encorva el cuerpo	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C4 Recoge la cola								
Alimentación								
C1 Olfatea	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C2 Se dirige al alimento	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C3 Mordisquea el alimento	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C4 Sujeta el alimento	1.00**	0.00	0.366	0.010	1.00**	0.00	0.651*	0.00
C5 Transporta el alimento	0.831**	0.00	0.911**	0.00	1.00**	0.00	0.689*	0.00
Acicalamiento								
C1 Frota sus patas anteriores	0.636*	0.00	0.793*	0.00	0.889**	0.00	1.00**	0.00
C2 Frota la boca	0.839**	0.00	0.714*	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C3 Frota la cabeza	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C4 Mordisquea su piel	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
Conducta de Trepa								
C1 Se coloca en postura bípeda	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.000**	0.00
C2 Extiende su cuerpo	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.000**	0.00
C3 Sujeta la superficie con las patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.000**	0.00
C4 Suspende su cuerpo con las patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.000**	0.00
C5 Adelanta sus patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.000**	0.00
C6 Se sujeta con las patas anteriores y posteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.000**	0.00
C7 Se desplaza por toda el área	0.672*	0.00	0.87**	0.00	1.00**	0.00	0.471	0.002
Conducta exploratoria								
C1 Se coloca en postura bípeda	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C2 Extiende su cuerpo	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C3 Sujeta la superficie con las patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C4 Suspende su cuerpo con las patas anteriores	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00	1.00**	0.00
C5 Aproxima su boca fuera de la jaula	0.762*	0.00	0.87**	0.00	1.00**	0.00	0.870**	0.00
C6 Olfatea el exterior	0.366	0.01	0.651*	0.00	0.651*	0.00	1.00**	0.00

** Muy buena concordancia. * Buena Concordancia. Sig < 0.05 "Se relacionan".

estudiadas por los autores fueron estimadas a través del coeficiente *Kappa de cohen*, mediante el cual los autores reportan que las relaciones obtenida entre su sistema y los registros de conducta de los observadores es de 0.81 equivalente a casi perfecta concordancia; el indicador de concordancia obtenido por el estudio mencionado concuerda además con los coeficientes de la investigación desarrollada, los mismos que con mayor dominio se

ven representados por un nivel de 0.81 a 1.00 equivalente a casi perfecta concordancia.

Casarrubea, Sorbea, Crescimanno. (2009) desarrollan un estudio sobre la estructura del comportamiento en ratas *Wistar* mediante un análisis descriptivo y multivariado, el mismo que demostró que aproximadamente el 85% de la estructura conductual de las UBA al momento de la observación, abarcan seis categorías que aparecen con recurrencia; las categorías manifestadas por los autores se relacionan con las empleadas por la investigación efectuada; al relacionar el grado con el que se efectúan las conductas de la investigación y el estudio llevado a cabo, se evidencian relaciones importantes dentro de la categorías de dormir mismas que son las más significativas en función al tiempo en la que se realiza en las dos investigaciones, seguido de la categoría de desplazamiento, conducta de trepa y encorvar el cuerpo.

Espejo (1996) emplea ratones albinos suizos sometiéndolos a un periodo de observación en laberintos de cruz, su principal finalidad fue analizar el comportamiento de las unidades biológicas bajo condiciones de ansiedad, teniendo como resultado que las conductas de su sistema tienden a desarrollarse con mayor normalidad cuando el animal se encuentra en zonas del laberinto más seguras; el análisis frecuencias, duración y latencia demuestran que las conductas que se relacionan con la investigación efectuada son olfatear, aseo y desplazamiento, las cuales demuestran ser desarrolladas con mayor frecuencia e intensidad a comparación con el estudio actual.

Una pregunta recurrente al realizar estudios en Psicología comparada o Etología tiene que ver con que si los principios empleados en la investigación pueden ser probados de manera símil en humanos como en animales; para lo cual Froján et al. (2013) desarrollan una un Sistema de Categorización de la Conducta verbal en terapeutas, estableciendo de manera similar categorías conductuales, basadas en respuestas verbales y estimadas a través del método observacional, los investigadores reportan ocho categorías, función discriminativa, función evocador, función de refuerzo, función de castigo, función informativa, función instruccional, función motivacional, otras; al igual que la investigación efectuada las categorías fueron estimadas mediante el coeficiente *Kappa* a través de cuatro observadores, arrojando índices en su mayoría de casi perfecta concordancia.

Las principales limitantes del estudio se relacionan con la dificultad para establecer las subcategorías con la sensibilidad necesaria por el número de unidades biológicas observadas; de igual forma la identificación clara de los mecanismos causantes de la conducta; como la conducta se desarrolla en un organismo; como la conducta beneficia al organismo y a su supervivencia; y como es el trascurso de la filogenia en el desarrollo de la conducta, esta identificación se la lograría cumplir desde otros enfoques de investigación de la conducta animas con diseños experimentales y no observacionales. Para futuros estudios es importante ampliar las clases de respuesta conductual de las unidades biológicas de análisis, con el apoyo de instrumentos de medición que contribuyan a mejorar la sensibilidad de

las observaciones; además de establecer una base metodológica sólida que contribuya a mejorar la aproximación de cualquier tipo de investigación a desarrollar en un futuro. Los resultados e información empleada en la investigación se implican y contribuyen al desarrollo de las líneas de investigación referentes al trabajo con animales de laboratorio; favorecen al correcto manejo y comprensión del comportamiento del biomodelo CD1 en las áreas afines a la psicología comparada, etología, salud y distintos ámbitos del conocimiento humano que tengan la necesidad de referenciarse respecto a la conducta de la especie empleada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aimone, M. (1992). *Institute of laboratory animal resources: ILAR*, Organization of the United Nations. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US19920077591>
- Anguera, M., Blanco, A., Hernández, A., y Losada, J. (2011). Diseños Observacionales: ajuste y aplicación en Psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11, 63-76. <https://core.ac.uk/download/pdf/234794537.pdf>
- Aponte-Zumba, J. A., Martínez-Suárez, P. C., Reiván-Ortiz, G. G., y Ramírez-Coronel, A. A. (2022). Observational validation of Juan Enrique Azcoaga's pedagogical learning theory with CD1 mice.
- Ardila, R. (1986). Significado y Necesidad de la Psicología Comparada. *Revista latinoamericana de psicología*, 18, 157-169. <https://www.redalyc.org/pdf/805/80518202.pdf>
- Baker, H. J. (1987). The CD-1 mouse: A versatile and widely used laboratory animal. *Laboratory Animals*, 21(4), 347-353.
- Benjumea, S., y Zentall, T. (2006). Darwin lives: Introduction to the Serie on Animal Learning and Cognition. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 6, 129-132. <https://www.redalyc.org/pdf/560/56060201.pdf>
- Bustos, M., y Terán, V. (2018). La Ley Orgánica de Bienestar Animal (LOBA) en Ecuador análisis jurídico. *Derecho Animal*, 9, 108-126. <https://revistes.uab.cat/da/article/view/v9-n3-hernandez-fuentes>
- Carreño-Salinas, T., Martínez-Suarez, P., Reivan-Ortiz, G., y Maxi-Maxi, E. (2022). Validación de la teoría del aprendizaje de Juan Enrique Azcoaga con ratones CD-1 mediante observación directa: Aprendizaje fisiológico. *Revista Científica de la Facultad de Veterinaria*, 32.
- Casarrubea, M., Sorbea, F. y Crescimanno, G. (2009). Structure of rat behavior in hole-board: I) multivariate analysis of response to anxiety, *Physiology & Behavior*, 96, 174-179. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938408003089#!>
- Campos-Ordoñez, T., y Buriticá, J. (2024). Evaluación de las cepas endogámicas de ratón C57BL/6 y CD1 endogámicas utilizando un programa

- de proporción progresiva durante el desarrollo. *Fisiología y Comportamiento*, 114485.
- Darwin, C. (1859). *The Origin of Species*. Appleton and Company. http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1861_OriginNY_F382.pdf
- Darwin, C. (1871). *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. Library of Congress. <https://www.loc.gov/resource/rbctos.2017gen33382.v1/?sp=2&r=0.042,-0.025,0.959,0.691,0>
- Darwin, C. (1872). *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. Library of Congress. https://pure.mpg.de/rest/items/item_2309885/component/file_2309884/content
- Crabbe, M. J., Wang, G. Q., y Metzger, E. (2001). Genetics of mouse behavioral phenotypes. *Trends in Neurosciences*, 24, 32-36.
- Fernández, E. (1997). Structure of the mouse behaviour on the elevated plus-maze test of anxiety. *Behav Brain Res*, 86, 105-12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9105588/>
- Froján, M., Montaña, M., Calero, A., García, A., Garzón, A. y Ruiz, E. Sistema de categorización de la conducta verbal del terapeuta. *Psicothema*, 20, 603-609. https://www.researchgate.net/publication/28231006_Sistema_de_categorizacion_de_la_conducta_verbal_del_terapeuta
- Gagliano, M., Vyazovskiy, V., Borbély, A., Grimmonprez, M., y Depczynski, M. (2016). Learning by Association in Plants. *Scientific Reports*, 6, 1-9. <https://www.nature.com/articles/srep38427>
- García, S. (2020). Descartes y el pensamiento animal: acciones exteriores vs. acciones interiores. *Revista Internacional de Filosofía*, 79, 161-176. <https://revistas.um.es/daimon/article/view/315391>
- Guillen, J. (2005). Federation of European laboratory animal science associations (FELASA). The Quality Assurance Journal, *Wiley Online Library*, 9, 147-148. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/qaj.324>
- Kupfer, D., First, M., y Regier, D. (Eds.). (2008). *A research agenda for DSM V*. American Psychiatric Pub. <https://contextualscience.org/system/files/Kupfer,2002.pdf>
- Landis, J. y Koch, G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *JSTOR*, 33, 159-174. <https://www.jstor.org/stable/2529310?read-now=1&refreqid=excelsior%3Ad73a6656905d9aa1d0aaf76edff9f5d6&seq=1>
- López, C. (2009). Inteligencia animal en Aristóteles. *Discusiones Filosóficas*, 10, 69-81. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-61272009000200005#pag15b
- Martínez, P., Herrera, A., Parra, N., Aristizábal, J. y Arístides, P. (2020). *Una Historia de las Ciencias de la Conducta*. Centro de Estudios Sociales de América Latina. https://drive.google.com/file/d/1N8RFPhcv1EttYV7DMm2yCRvkl_MsOfj1/view
- Mendivelso, F., y Rodríguez, M. (2018). Prueba Chi-Cuadrado de Independencia aplicada a tablas 2xN. *Revista Médica Sanitas*, 21, 92-95. <https://>

www.unisanitas.edu.co/Revista/67/05Rev_Medica_Sanitas_21-2_FMendivelso_et_al.pdf

- Metzger, M. (2015). Knowledge of the animal welfare act and animal welfare regulations influences attitudes toward animal research. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 54, 70-75. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4311745/>
- Morgan, C. (1890). *Animal life and intelligence*. Stanford University Library. <https://archive.org/details/animallifeandin00morggoog/page/n13/mode/2up>
- Orozco, I., Santoyo, Velasco, C. y Méndez, G. (2017) Análisis Observacional de Patrones Conductuales: Una Perspectiva “Más allá” de La Operante, *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 43, 40-59. <https://www.redalyc.org/pdf/593/59353305003.pdf>
- Pavlov, I. (1927). Conditioned reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral cortex. *Annals of Neurosciences*, 17. 136-141. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4116985/pdf/ANS1017-0309-17-136.pdf>
- Reivan, G. (2020). Rat in Box Program: Experimental Analysis of Animal Behavior. *Research and Analysis journal*, 3, 211-221. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiQ84OH59_uAhUhRjABHe-QA6cQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Frajournals.com%2Findex.php%2Fraj-%2Farticle%2Fdownload%2F130%2F51%2F307&usg=AOvVaw3VFChOZiBp-RUAbbAQHjgl
- Romanes, J. (1882). *Animal Intelligence*. International Scientific Series. <https://archive.org/details/animalintelligen00romauoft/page/n7/mode/2up>
- Romero, W., Batista, Z., Lucca, M., Ruano, A., García, M., Rivera, M., García, J., y Sánchez, S. (2016). El 1, 2, 3 de la experimentación con animales de laboratorio. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 33, 288-299. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342016000200015
- Sigrist, H., Hogg, D. E., Senn, A., y Pryce, C. R. (2024). Modelo de ratón de aversión pavloviana excesiva inducida por estrés social crónico Memoria de aprendizaje. *Protocolos Actuales*, 4.
- Skinner, B. (1974). *About Behaviorism*. Vintage. <https://www.penguinrandomhouse.com/books/168146/about-behaviorism-by-b-f-skinner/>
- Tannenbaum, J., y Bennett, B. (2015). Russell and Burch's 3Rs then and now: the need for clarity in definition and purpose. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 54, 120-132. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4382615/>
- Thorndike (1911). *Animal Intelligence Experimental Studies*. The Macmillan Company. <https://archive.org/details/animalintelligen00thor/page/n5/mode/2up>
- Watson, J. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 20, 158-177. <https://psycnet.apa.org/record/1926-03227-001>