



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL EN UN GRUPO DE MONOS
CAPUCHINOS CRESTADOS (*Cebus apella*) MEDIANTE LA
INTRODUCCIÓN DE CAJAS TIPO ROMPECABEZAS

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

PRESENTA
LUZ MARÍA GUEVARA RIVERA

Asesores:

MVZ Alberto Tejeda Perea
MVZ Jonathan Sechaly Pérez Flores





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

Para todos aquellos que dedican su vida a estudiar e intentar comprender el maravilloso mundo del comportamiento animal, buscando mejorar la relación que existe entre nuestra especie humana y el resto de las especies con la que compartimos este planeta Tierra.

Para mi Abuela, que no tuvo oportunidad de ver mi trabajo finalizado pero que jamás dudó en que lo conseguiría.

Y particularmente para esos seres “no humanos” maravillosos que me han enseñado que cualquier cosa es posible siempre y cuando se luche por conseguirla.

AGRADECIMIENTOS

A mi Madre por todo el amor, el apoyo y la confianza incondicional que me mantuvo constantemente al pie del camino.

A mi Abuela María por haber estado siempre ahí dispuesta a escucharme y a fortalecerme con sus palabras y con sus oraciones.

A mi Padre por haber fomentado en mí el interés por saber y conocer.

A mis hermanos Jorge, Iliana y Adrián por todas las risas, las críticas y los buenos consejos.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UNAM y sus catedráticos por los maravillosos años de descubrimiento profesional.

A mis asesores MVZ Alberto Tejeda y MVZ Jonathan Pérez por sus conocimientos y ayuda para la realización de éste estudio.

A mis sinodales MVZ Francisco Galindo, MVZ Fernando Gual, MVZ Dulce Brousset y MVZ Carlos González Rebeles por sus contribuciones y por el tiempo que dedicaron a explicarme lo que faltaba para mejorar mi trabajo.

Al Zoológico “Africam Safari” por abrirme las puertas y permitirme experimentar con los animales.

A todo el Departamento de Diseño y Escenografía de “Africam Safari” por haber tolerado mi intromisión en su taller y el uso de sus herramientas. Especialmente a Alejandro, Eduardo y Javier por haberme enseñado a trabajar el bambú sin morir en el intento y por su ayuda en la construcción de las cajas de enriquecimiento.

Al MVZ Gerardo Martínez por sus enseñanzas y sus exigencias en el ámbito del Bienestar Animal.

A mis compañeros y amigos del Departamento de Etología de “Africam Safari” Toño, Samantha, Paty, Xareni, Alejandra y Carlos por sus ideas, aportaciones y su invaluable ayuda para la colocación de las cajas.

A los Guarda-Animales Don Candy y Candy por dejarme llegar y disponer de los animales a su cargo.

A mi prima Brenda y a mis compadres Mariana y Vicente por animarme a seguir hasta cumplir mis objetivos.

A Linnet por compartir conmigo múltiples experiencias e increíbles vivencias en el mágico mundo de los animales de zoológico.

A mis queridas amigas Erika, Viviana, Didina, Maribel y Mary Sol por su constante presencia, su cariño especial y por alentarme a dar siempre lo mejor de mí.

A mis amigos Enrique, Zalatiel, Eduardo, Tere, Arturo, Guillermo y a todos aquellos con los que compartí horas de aprendizaje, diversión y sufrimiento a lo largo de la carrera, pues indudablemente sin ellos no hubiera sido igual de emocionante.

Y de manera muy particular a Gabriel Del Ángel por toda la paciencia, el tiempo y el esfuerzo que dedicó a enseñarme como analizar los datos en estadística, pues sin su especial colaboración no lo hubiera logrado.

Por último a mis queridos Capuchinos Billy, Mika, Zoe, Byron, Vale, Caí, Bono, Yoda, Bruno y Tony por darle sentido a mi investigación y hacer que valiera la pena cualquier esfuerzo por aprender y mejorar, aún en las ocasiones en las que me creía rendir.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
I. ANTECEDENTES.....	4
1.1 Comportamiento.....	4
1.2 Enriquecimiento ambiental.....	6
1.3 Principales características biológicas de los primates.....	14
1.4 Características específicas de los monos del nuevo mundo.....	16
1.4.1 Mono capuchino crestado.....	17
1.4.1.1 Clasificación taxonómica.....	17
1.4.1.2 Evolución.....	19
1.4.1.3 Distribución.....	20
1.4.1.4 Estado de conservación.....	21
1.4.1.5 Biología.....	21
1.4.1.6 Alimentación.....	24
1.4.1.7 Comportamiento.....	25
1.4.1.8 Uso de herramientas.....	28
II. HIPOTESIS.....	31
III OBJETIVOS.....	31
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	31
4.1 Generalidades.....	31



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

4.1.1 Lugar y ubicación.....	31
4.1.2 Sujetos de estudio.....	32
4.1.3 Manejo.....	32
4.1.4 Alojamiento.....	34
4.2 Diseño experimental.....	34
4.2.1 Objetos de enriquecimiento.....	34
4.3 Estudio conductual.....	51
4.3.1 Conductas individuales.....	51
4.3.2 Conductas sociales.....	51
4.4 Métodos de recolección de datos.....	52
4.5 Análisis estadístico.....	54
V. RESULTADOS.....	55
5.1 Interacción con objetos de enriquecimiento.....	55
5.1.1 Tiempo de uso.....	55
5.1.1.1 Promedio por individuo todas las semanas.....	55
5.1.1.2 Promedio del grupo por semana.....	56
5.1.1.3 Promedio por individuo por semana.....	57
5.1.2 Frecuencia de uso.....	58
5.1.2.1 Promedio por individuo todas las semanas.....	58
5.1.2.2 Promedio del grupo por semana.....	59
5.1.2.3 Promedio por individuo por semana.....	60
5.1.3 Tiempo de resolución.....	62
5.1.3.1 Promedio por individuo todas las semanas.....	62

5.1.3.2 Promedio del grupo por semana.....	62
5.1.3.3 Promedio por individuo por semana.....	63
5.1.4 Recompensas obtenida.....	65
5.1.4.1 Promedio por individuo todas las semanas.....	65
5.1.4.2 Promedio del grupo por semana.....	66
5.1.4.3 Promedio por individuo por semana.....	66
5.2 Estudio conductual.....	68
5.2.1 Comparación de los comportamientos individuales (normales, anormales e inactividad) para los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales.....	68
5.2.1.1 Promedio de todos los periodos en todas las semanas.....	68
5.2.1.2 Promedio de todos los periodos en cada una de las semanas.....	68
5.2.1.3 Promedio de cada uno de los periodos en todas las semanas.....	70
5.2.1.3.1 Conductas individuales normales.....	70
5.2.1.3.2 Conductas individuales anormales.....	70
5.2.1.3.3 Inactividad.....	71
5.2.1.4 Promedio de cada uno de los periodos en cada una de las semanas.....	73
5.2.1.4.1 Inactividad.....	73
5.2.1.4.2 Conductas normales individuales.....	76
5.2.1.4.3 Conductas anormales individuales.....	79
5.2.2 Comparación de los comportamientos sociales (no agonistas y agonistas) para los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales.....	85
5.2.2.1 Promedio de todos los periodos en todas las semanas.....	85

5.2.2.2 Promedio de todos los periodos en cada una de las semanas.....	85
5.2.2.3 Promedio de cada uno de los periodos en todas las semanas.....	87
5.2.2.4 Promedio de cada uno de los periodos en cada una de las semanas.....	90
5.2.2.4.1 Conductas sociales no agonistas de los adultos.....	90
5.2.2.4.2 Conductas sociales agonistas de los adultos.....	92
5.2.2.4.3 Conductas sociales no agonistas de los juveniles.....	94
5.2.2.4.4 Conductas sociales agonistas de los juveniles.....	95
5.2.2.4.5 Conductas sociales no agonistas de los infantes.....	97
5.2.2.4.6 Conductas sociales agonistas de los infantes.....	98
5.2.3 Comparación de las conductas individuales para los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales contra la semana control.....	100
5.2.3.1 Promedio de cada individuo en cada periodo.....	100
5.2.3.2 Promedio de cada conducta individual del grupo en cada periodo.....	105
5.2.3.3 Promedio de cada conducta individual en cada individuo del grupo por cada periodo	109
5.2.4 Comparación de las conductas sociales durante los para los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales contra la semana control.....	116
5.2.4.1 Promedio de cada conducta social del grupo en cada periodo.....	116
5.2.4.2 Promedio de cada conducta social en cada individuo del grupo por cada periodo.....	119
5.2.5 Evaluación de la semana control contra el promedio de la semanas experimentales	126
5.2.5.1 Conductas individuales del grupo.....	126
5.2.5.2 Conductas individuales por cada individuo del grupo.....	129

5.2.5.3 Conductas sociales del grupo.....	135
5.2.5.4 Conductas sociales por cada individuo del grupo.....	137
VI. DISCUSIÓN.....	143
6.1 Interacción con objetos de enriquecimiento.....	143
6.1.1 Tiempo de uso.....	143
6.1.2 Frecuencia de uso.....	145
6.1.3 Tiempo de resolución.....	146
6.1.4 Recompensas obtenidas.....	149
6.2 Estudio conductual.....	151
6.2.1 Comparación de los comportamientos individuales (normales, anormales e inactividad) en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para las semanas experimentales.....	151
6.2.2 Comparación de los comportamientos sociales (no agonistas y agonistas) en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para las semanas experimentales.....	153
6.2.3 Comparación de las conductas individuales en los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) para las semanas experimentales contra la semana control.....	155
6.2.4 Comparación de las conductas sociales en los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) para las semanas experimentales contra la semana control.....	160
6.2.5 Evaluación de la semana control contra el promedio de las semanas experimentales.....	165
6.2.5.1 Conductas individuales.....	165
6.2.5.2 Conductas sociales.....	171
VII. CONCLUSIONES.....	175
VIII. SUGERENCIAS.....	176

IX. LITERATURA CITADA.....	177	
ANEXO 1. FIGURAS.....	189	→ A13
Imágenes de los sujetos de estudio.....	189	
Imágenes del albergue de los monos capuchinos.....	194	
Imágenes de la interacción de los sujetos de estudio con las cajas tipo rompecabezas...	195	
Gráficas de resultados conductuales.....	206	→ A17
Imágenes de uso de herramientas.....	225	
ANEXO 2. CUADROS.....	227	→ A18
Hoja de registro para muestreo de barrido.....	227	
Hoja de registro para muestreo focal.....	228	
Resultados de las pruebas de Kolmogorov-Smirnov.....	228	

RESUMEN

GUEVARA RIVERA LUZ MARÍA Enriquecimiento ambiental en un grupo de monos capuchinos crestados (*Cebus apella*) mediante la introducción de cajas tipo rompecabezas (bajo la dirección de: MVZ Alberto Tejeda Perea y MVZ Jonathan Sechaly Pérez Flores).

Al existir pocos programas de enriquecimiento ambiental enfocados al uso de herramientas y a la promoción de una mayor estimulación mental en primates, se diseñó una propuesta de enriquecimiento mediante cajas tipo rompecabezas de complejidad variable. Se trabajó con un grupo de monos capuchinos crestados (*Cebus apella*) en el zoológico “Africam Safari”. Los monos debían resolver un problema al intentar obtener una recompensa a partir de los diseños de enriquecimiento, buscando optimizar su nivel de bienestar integral. Se determinó el tiempo que los sujetos dedicaron a la manipulación del enriquecimiento, así como el tiempo que tardaron en solucionar cada diseño para obtener la recompensa. Se registraron comportamientos individuales y sociales, buscando disminuir la presentación de conductas anormales y promover conductas presentes en vida libre. Se evaluaron los datos obtenidos en la semana control y en las experimentales mediante pruebas de análisis de varianza. Los resultados mostraron la presencia de un marcado interés por parte del grupo para manipular las cajas de enriquecimiento mediante tiempos prolongados de uso, y se observó que resolvieron todos los diseños utilizados. Se encontró un incremento significativo en la presencia de manipulación de objetos (334%), forrajeo (41%), juego (38%), uso de herramientas (633%) y exploración social (68%) así como una disminución en la inactividad (47%) y en la presentación de conductas anormales individuales (87%). Dichos resultados fueron positivos en el programa de enriquecimiento sugerido para dichos primates en cautiverio. Reforzando la idea de la importancia de proveer programas dinámicos, actualizados y apropiados para cada especie.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INTRODUCCIÓN

El enriquecimiento ambiental se ha vuelto una parte integral del manejo diario de los animales en cautiverio puesto que actualmente la preocupación por el bienestar animal a nivel mundial se ha incrementado de manera considerable, así que ha sido necesaria la creación de nuevas disposiciones y reglamentos. Una muestra de ello se observa en las regulaciones dictadas por el “Acta de Bienestar Animal” creada por el congreso de Estados Unidos de Norteamérica en 1985. En ella se menciona que todas las instalaciones de exhibición e investigación deben desarrollar, documentar y mantener un plan apropiado de mejoramiento ambiental adecuado a promover el bienestar psicológico de los primates no humanos. Así mismo especifica que el ambiente físico de los albergues primarios debe ser enriquecido al proveer medios seguros de expresión de actividades típicas de especie, nombrando algunos ejemplos como son: proveer objetos que puedan manipular o utilizar métodos de alimentación orientados a tareas.

(1,2,3,4,5)

El bienestar de un individuo, como lo describió Broom en 1986, es su estado con relación a sus intentos por afrontar cambios en su ambiente. De acuerdo a lo mencionado por Duncan y Fraser (1997), puede ser definido en función al énfasis que se le da a sus diferentes características. Ya sea la habilidad del animal para funcionar biológicamente dentro de sus límites de evolución seleccionados, la habilidad de mantener una homeostasis usualmente psicológica en respuesta a los retos ambientales, o la manera en como el animal se siente sobre sí mismo y sobre su ambiente. Los objetivos principales del bienestar animal son el mantener al animal en buena salud tanto física como psicológica. (2,6)

Se podría hablar de un nivel de bienestar pobre cuando un individuo tiene dificultad para afrontar cambios en el ambiente, o cuando fracasa en ese intento, puesto que el éxito implica tener control de la estabilidad mental y corporal. El fracaso prolongado ante cambios en el ambiente resulta en fallas en el crecimiento, fallas en la reproducción o incluso la muerte. Algunas otras medidas de identificación de un pobre bienestar animal son: longevidad reducida, daño corporal o heridas, enfermedad, inmunosupresión, intentos fisiológicos y de comportamiento de enfrentarse al medio, patologías del comportamiento (como estereotipias, apatía, automutilación, impotencia o incapacidad aprendidas), auto-narcotización, extensión del comportamiento de aversión expresado, así como una extensión en la supresión de patrones normales de comportamiento, punto de inhibición de procesos fisiológicos y desarrollo anatómico normales. (2,6)



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Sin embargo, aún no existe un consenso claro entre la comunidad científica acerca de lo que constituye el bienestar psicológico en las diferentes especies de primates. Se han propuesto distintas opiniones, entre ellas un esquema utilizado en los estudios de enriquecimiento animal que evalúa las frecuencias y duraciones de los comportamientos, donde el bienestar animal se define en términos de un perfil de comportamiento particular. Por ejemplo, un perfil deseable puede ser aquel en donde el animal muestre un gran nivel de afiliación, exploración y/o comportamiento de juego; sea activo dentro de su ambiente y muestre bajos niveles de agresión y actividades estereotipadas. Otras medidas que reflejan un buen bienestar incluyen: expresión de una variedad de comportamientos normales, extensión en la cual comportamientos fuertemente preferidos pueden ser expresados, indicadores de comportamiento y psicológicos de placer. (2,4)

Cuando se quiere determinar lo que es un ambiente apropiado para un animal, se deben considerar muchos componentes del mismo tomando en cuenta que éste debe permitir al individuo satisfacer sus necesidades que varían en urgencia, es decir desde aquellas que deben ser cubiertas para que continúe la vida, hasta aquellas que el individuo desea satisfacer. (6)

Los ambientes cautivos frecuentemente exponen a los animales a una amplia variedad de situaciones de estrés que pueden causar un deterioro en funciones motoras como la memoria. Dicha función es altamente necesaria para la localización de recursos dentro de su ambiente, de manera que el proteger el funcionamiento cognoscitivo es un aspecto importante del enriquecimiento ambiental, por lo que durante largo tiempo los psicólogos se han interesado en estudiar los efectos que el enriquecimiento provee. Éste al parecer, acelera y facilita la reparación del daño cerebral, lo cual generalmente conlleva a una mejora en las funciones cognitivas y motoras. También protege contra el deterioro mental que resulta de diferentes estresores o por acción del envejecimiento. Por último, existe evidencia sobre el incremento del funcionamiento cerebral en los animales, específicamente, en el área de procesamiento de la información espacial, de la memoria y el aprendizaje. Al tener en cuenta que la habilidad de aprendizaje permite que un animal se las arregle con los cambios en su ambiente, el mantener o aumentar ésta habilidad puede resultar en mejoras significativas en el bienestar animal. (2,7,8)

Se ha demostrado mediante diversas evidencias de comportamiento reportadas en distintas publicaciones científicas, que el enriquecimiento ambiental mejora el funcionamiento cognitivo de los animales, lo que es vital para que sean capaces de adaptarse a los cambios en su ambiente promoviendo su bienestar. (2)

Por tanto se busca, mediante el uso de enriquecimiento, proveer a los animales la oportunidad de expresar patrones de comportamiento para los cuales esté altamente motivado y permitirles tener cierto control sobre su ambiente. (2,9)

I. ANTECEDENTES

1.1 COMPORTAMIENTO.

Es la manera en que el animal media dinámicamente con su ambiente, tanto animado como inanimado. En animales maduros, el comportamiento, es una mezcla de componentes heredados o innatos y adquiridos. Los componentes innatos consisten en reflejos simples, respuestas compuestas y patrones complejos de comportamiento. Los componentes adquiridos consisten en reflejos condicionados, respuestas aprendidas y hábitos generales. Según Fraser (1979), estos componentes variados pueden mezclarse y generar un gran rango de comportamientos. (10)

Comúnmente los signos del comportamiento son señales específicas frecuentemente conocidas como lenguaje corporal, que inducen respuestas de otros animales. Mediante un sistema de signos y señales los animales se interrelacionan determinando su comportamiento por necesidades psicológicas y neurológicas que se activan por información que llega del ambiente tanto animado como inanimado. (10)

Para identificar las causas de cualquier pauta de comportamiento es necesario entender la forma en que se combina el estado interno del organismo con estímulos externos percibidos a través de procesos sensoriales. Lo anterior está englobado en la teoría de la motivación, la cual se define como un proceso dentro del cerebro que controla qué comportamientos y cambios fisiológicos se presentan y cuándo se presentan o bien la tendencia para realizar un comportamiento. De forma que cualquier estado motivacional, está determinado por la manera en que diferentes estímulos ambientales son percibidos a través de receptores biológicos, físicos y químicos (órganos de los sentidos) en combinación con la actividad del sistema neuroendocrino. (6)

Un sistema motivacional se refiere a las acciones regulatorias del comportamiento. Se puede hablar de tres sistemas de acuerdo a las categorías de comportamiento que son: individual, social y materno. El individual se refiere a las pautas de comportamiento que un individuo realiza por sí solo incluyendo al comportamiento trófico (búsqueda y selección del alimento), comportamiento de cuidado corporal, comportamiento de exploración, comportamiento de descanso y el comportamiento de eliminación. Por otro lado, el sistema regulatorio del comportamiento social engloba a las conductas interactivas, agonistas



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

y no agonistas, que tienen que ver con las relaciones de dominancia-subordinación, con las conductas heredadas de depredación-huida, y con las conductas de tipo afiliativo como las de cuidado corporal y sexuales. Finalmente, el sistema de comportamiento materno o cuidado de los progenitores, engloba todas aquellas pautas de comportamiento relacionadas con el cuidado de las crías. (6)

Los tres sistemas involucran diferentes tipos de motivación entre sí e incluyen aspectos hereditarios y aprendidos. Los factores genéticos, así como la experiencia y la memoria, regulan la tendencia a realizar algún comportamiento. (6)

El desarrollo del comportamiento durante la vida del individuo está determinado tanto por factores genéticos como ambientales. La experiencia, constituye un arreglo cerebral que permite que los comportamientos vayan cambiando, cuando la experiencia se aprende, el comportamiento puede modificarse por tiempo prolongado. Existen varios tipos de aprendizaje que permiten la modificación del comportamiento, como son: (6)

- a) Habitación: Cuando disminuye la intensidad de la respuesta a la presencia del estímulo.
- b) Sensibilización: Cuando aumenta la intensidad de respuesta a la presencia de un estímulo.
- c) Observación e imitación.
- d) Condicionamiento: Un cambio ambiental que actúa como refuerzo positivo o recompensa (agua, alimento, o la oportunidad de socializar y explorar, entre otros) aumentará la posibilidad de respuesta. El condicionamiento clásico que incluye ejemplos de un estímulo condicionado a la presencia de un estímulo específico. El condicionamiento operante que consiste en que los animales aprenden a operar algún mecanismo para controlar algún cambio ambiental, como disponibilidad de alimento, cambios en la luz o temperatura.
- e) Discriminación: Diferenciar entre varios estímulos o señales de tipo sensorial, visual, táctil o auditivos basados en un sistema de prueba y error.
- f) Aprendizaje conceptual: Habilidad para responder a una característica común compartida por un número de estímulos específicos diferentes.

El comportamiento se desarrolla de manera general mediante una serie de etapas que se pueden dividir en: prenatal (que incluye el proceso de la concepción hasta el nacimiento), neonatal, transicional, socialización, juvenil, adulta y madurez. También puede considerarse la forma de comportarse de los animales, derivada principalmente de sus características orgánicas (anatómicas y fisiológicas), ésta es la primera opción de cualquier individuo para adaptarse al medio externo y buscar su bienestar. Este simple proceso ha sido la base de la selección natural y de la adaptación de las especies. (6,11)

En vida libre, los animales se enfrentan a diversos ambientes de gran complejidad, para lo cual han desarrollado ciertos comportamientos que les permitan sobrevivir y reproducirse de manera exitosa. Gastan cierta cantidad de tiempo y energía buscando y procesando su comida, construyendo nidos y defendiendo sus territorios, por lo que gran parte de sus horas de vigilia las invierten en cubrir estas necesidades. (12,13)

Sin embargo, los animales que habitan en zoológicos, inevitablemente se enfrentan a ambientes empobrecidos en comparación con su hábitat natural, puesto que la alta calidad del cuidado que se tiene dentro de las instalaciones en cautiverio, reduce significativamente el tiempo que el animal debe destinar a estas funciones, pero, no cubre las necesidades conductuales asociadas a dichas actividades. De manera que se ha vuelto necesario proveer métodos alternativos para estimular el comportamiento normal que ayude a cubrir sus necesidades mentales y físicas, puesto que habitualmente se asocia la aparición de comportamientos anormales en ambientes en cautiverio como un indicador de reducción en el bienestar animal. (12,13)

Dentro de estos métodos alternativos se incluyen el enriquecimiento ambiental y el condicionamiento operante. A continuación se describe uno de ellos:

1.2 ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL.

Se describe como una aproximación sistemática y científica a la comprensión de las necesidades conductuales de un animal en cautiverio, que se logra al adicionar objetos al medio de un animal cautivo o al modificar el ambiente de manera que estimule comportamientos propios de la especie en libertad. (5,12) Shepherdson (1998) lo define como un principio de manejo animal que busca mejorar la calidad del cuidado de los animales en cautiverio, al identificar y proveer los estímulos necesarios para un óptimo bienestar físico y psicológico. (1,5)

Existe también la descripción del **enriquecimiento comportamental** (o del comportamiento), como un concepto que expone la manera en como los ambientes de los animales en cautiverio pueden cambiarse o manipularse para beneficio de sus habitantes propiciando la aparición de distintas oportunidades de comportamiento. Alternativamente es un proceso que mejora o realza el ambiente y cuidado de los animales de zoológico, dentro del contexto de la biología conductual y la historia natural de sus habitantes. Es un proceso dinámico en donde el cambio en estructuras y prácticas de crianza se realiza con

el propósito de incrementar las opciones conductuales para los animales, extrayendo comportamientos y habilidades típicas de especie e incrementando el bienestar animal. (2)

El enriquecimiento ambiental surge entre 1920-1925 iniciado por Robert Yerkes, pionero en el campo de investigación en primates, quien introdujo el concepto de enriquecimiento al diseñar juguetes para los animales de su laboratorio, logrando que estos objetos crearan estímulos físicos y conductuales en su ambiente limitado. De igual forma en 1940-1950 en el zoológico de Zúrich, Heini Hediger al estudiar las necesidades fisiológicas de los animales cautivos sugirió que se colocara a los animales en exhibidores que fomentaran comportamientos normales. (5,6,12)

En la década de los 70's con Hal Markowitz como pionero, surge el enfoque de ingeniería del comportamiento, el cual se basa en técnicas de condicionamiento operante que los psicólogos desarrollaron como herramienta para investigar el aprendizaje animal, utilizando aparatos y máquinas que los animales operaban para recibir algún tipo de recompensa, usualmente comida. Demostrando que los animales con poca o ninguna privación (ya sea de agua o alimento) son generalmente trabajadores voluntarios, en especial en aquellos ambientes que son relativamente planos excepto por aquellas oportunidades de comportamiento dadas por el enriquecimiento. (1,2,9)

Posteriormente en la década de los 80's, teniendo a Carl Hagenbeck en su proyecto del Zoológico de Hamburgo de 1907 como precursor, surge un enfoque mucho más naturalista, en el cual, se utilizan estímulos similares a aquellos encontrados en la naturaleza en un intento de recrear una porción visualmente acertada del ambiente silvestre de cada especie, tratando con ello de evocar patrones de comportamiento natural en animales en cautiverio. (1,2) Desde entonces, muchos más, han reconocido y documentado la necesidad de proveer estímulos sensoriales para animales en cautiverio, puesto que mantenerlos en un ambiente limitado y predecible, con pocos estímulos externos, puede ocasionar el desarrollo de conductas anormales por falta de oportunidades que se les presentan para exhibir un amplio rango de patrones de comportamiento natural. (5,6,12,13)

Generalmente se argumenta que los animales están fuertemente motivados a presentar algunos comportamientos incluso en ausencia de cualquier necesidad, ya sea psicológica u otra, de manera que la privación de oportunidades funcionales de comportamiento, puede en ocasiones, ser una fuente potencial de frustración. Por tanto, para evitar la aparición de problemas y alteraciones conductuales, es importante la utilización del enriquecimiento ambiental. (1,13)

Los comportamientos anormales originados por un estrés crónico o repetitivo, así como por frustración, se pueden dividir de la siguiente manera: ⁽¹¹⁾

- 1) Comportamiento redirigido: Cuando no hay disponibilidad del substrato adecuado el animal redirige su conducta hacia otros materiales, como por ejemplo, morderse la cola o las orejas.
- 2) Disminuir el umbral de varios comportamientos: Como son la presencia de polidipsia, hiperfagia, hiperagresividad e hipersexualidad.
- 3) Apatía: Es una falta de reactividad hacia estímulos externos, la cual se relaciona a inevitables estresores repetitivos, depresión y separación de la unión madre-cría.
- 4) Automutilación: La cual puede ser directamente infligida mediante mordeduras o indirecta mediante frotarse contra un objeto durante la realización de la estereotipia.
- 5) Estereotipia: Identidad morfológica relativamente invariable, repetición regular, aparentemente inservible debida a una situación de conflicto crónico.

El enriquecimiento busca incrementar la diversidad conductual, promoviendo un aumento en el rango o número de comportamientos típicos de especie y satisfaciendo necesidades físicas y fisiológicas del animal al proveerle un ambiente complejo e impredecible, el cual puede incluir actividades que representen un reto y en las que deba invertir mayor cantidad de tiempo. ^(2,9,12,14)

Busca mejorar el bienestar animal al incrementar el ejercicio, satisfaciendo necesidades de comportamiento y optimizando el nivel de estimulación que los animales reciben e intenta reducir las frecuencias de los patrones de comportamiento anormal, al cambiar la estructura del exhibidor, al alternar el horario de alimentación o por medio de la socialización con otros miembros de su misma especie, para que puedan jugar, acicalarse y cortejarse entre ellos. ^(2,5,12,14)

También contribuye en la educación de guarda-animales y visitantes buscando un incremento en la visibilidad y actividad. Ayuda a la conservación de las especies amenazadas al colaborar con los programas de reproducción y reintroducción, con la promoción del desarrollo fisiológico, psicológico, así como con el mantenimiento de comportamientos que se requieren para la supervivencia en vida libre. ^(5,11,12,14,15,16) Por último, un beneficio agregado del enriquecimiento, está en el ofrecer un estímulo nuevo que ayude al animal a adaptarse a los cambios y al estrés del ambiente; puesto que en vida libre, diariamente los animales deben realizar decisiones dentro de un marco de estrés, como por ejemplo, en situaciones de falta de alimento, clima extremo y depredadores. ⁽¹²⁾

Cabe destacar que, un ambiente enriquecido debe ofrecer al animal cierto tipo de control, puesto que cómo Sambrook y Buchanan-Smith mencionan (1997), el control sobre el ambiente es el resultado del favorecimiento del bienestar animal mediante el enriquecimiento ambiental. Este control del ambiente significa que cuando un animal dirige un comportamiento motivado hacia el ambiente, el ambiente le provee la oportunidad de expresión de dicho comportamiento y finalmente retroalimentación negativa que pone fin a ese comportamiento; lo que resulta en una mayor probabilidad de que el animal cumpla su objetivo, dándole la oportunidad de tomar decisiones, como pueden ser el exhibirse o esconderse, cómo y cuándo obtener su alimento y el tipo de ambiente y temperatura que desea experimentar. (2,12)

Sin embargo, para lograr los continuos beneficios del enriquecimiento, se debe tener especial cuidado en asegurar que se mantenga la novedad, se necesita de un horario al azar o rotativo para mantener el interés del animal, puesto que en el mundo natural hay cambios constantes que fuerzan a los individuos a adaptarse a nuevas situaciones; de manera que el enriquecimiento novedoso estimula la misma flexibilidad. (12)

Existen varias formas de clasificar los diferentes tipos de enriquecimiento, el cual busca imitar todo lo posible el hábitat natural del animal, al utilizar la historia natural de la especie, así como su hábitat nativo. Una de ellas lo divide en ambiente físico, métodos de alimentación, modificación del ambiente social y estimulación sensorial; otra, lo separa en social, ocupacional, físico, sensorial y nutricional. A continuación se describen algunos de ellos: (2,6,12,15)

Métodos de alimentación: Consisten en ofrecer a los animales una amplia selección de alimentos, variando en cantidad, forma y textura, distribuyéndolos por todo el albergue o al proporcionar la dieta entera en lugar de en trozos, para estimular la búsqueda de alimento y el comportamiento de manipulación, mejorando con ello la condición física. Otra manera de manejar el alimento es proveer porciones más pequeñas en diversas ocasiones, regándolas y escondiéndolas en lugares impredecibles, incrementando el tiempo y la capacidad requerida para encontrar, extraer o atrapar la comida, por ejemplo mediante el uso de presas vivas. También se pueden variar los tiempos de presentación de la dieta, ya sea al azar o por medio de un controlador de comportamiento o de un evento predeterminado. De igual manera, se pueden utilizar comederos en forma de rompecabezas que ofrezcan un reto para el animal al momento de obtener su alimento, es decir en tubos con hoyos, comida en cajas o termiteros artificiales.

(6,12,14,15,16,17)

De acuerdo a trabajos realizados por varios investigadores muchos programas de enriquecimiento para primates dependen en gran medida en las técnicas alimenticias que incrementen el tiempo empleado en la búsqueda, preparación y consumo de la ración diaria. Los comederos tipo rompecabezas que proveen estimulación cognitiva, así como los instrumentos de búsqueda y forrajeo se han vuelto métodos de enriquecimiento populares y exitosos en primates al ofrecer el alimento de manera menos predecible y más desafiante, puesto que en vida libre, estos animales dedican una alta proporción de su tiempo al forrajeo. (2,13,16,17,18,19)

Ambiente físico: Como en la mayoría de los casos, los alojamientos de los animales en cautiverio son planos, con paredes y pisos lisos, ausentes de estructura. La complejidad ambiental se puede incrementar al modificar los elementos físicos del exhibidor con una mejor utilización del espacio disponible, agregando niveles, columnas verticales, o al dividir el espacio en diferentes áreas funcionales. (5,12)

También se puede lograr, como Line, Clarke, Markowitz y Ellman mencionan (1990), mediante la adición de objetos novedosos a su alojamiento para motivar comportamientos exploratorios, como por ejemplo con albercas para nadar o lodazales para refrescarse; plantas vivas o artificiales que den sombra o sirvan como barreras visuales; troncos, cuerdas y árboles; o mediante objetos nuevos que se cambien constantemente para estimular el comportamiento de investigación y estimulación táctil mediante una variedad de substratos y la oportunidad de cavar. Igualmente, al proveer acceso a espacios alternos se incrementa la oportunidad de exploración, patrullaje y compañía social. Como mínimo, el ambiente en el que se encuentran ubicados los animales debe retar al organismo a mantener su fuerza física. (2,6,12,14,15,20)

Agrupamientos sociales: Para diversos animales la vida social representa una base constante de estimulación mental compleja, de una complejidad y variabilidad incapaz de ser reemplazada por ningún tipo de enriquecimiento ambiental, de manera que los grupos sociales en cautiverio deben imitar al máximo aquellos encontrados en vida libre. Muchas especies se acicalan, juegan y cortejan de acuerdo a su jerarquía social. Aún cuando los individuos no formen parte de estas acciones, siempre interactúan dentro del grupo social al alimentarse o al marcar territorio; de manera que es muy importante la formación de grupos dentro de los zoológicos que favorezcan la ontogenia de conductas sociales y sexuales asegurando el bienestar de los mismos. Siempre se debe tomar muy en cuenta la estructura social de una especie al momento de diseñar y mantener un exhibidor. (2,12)

Algunas opciones de enriquecimiento social son: albergar animales sociales con miembros apropiados de su especie, adicionar barreras visuales al exhibidor lo que permita que los animales se aparten del público

y de sus congéneres, crear exhibidores para especies mixtas que produzcan actividades complementarias, simbióticas, o de entretenimiento. (2,12)

Estimulación sensorial: Los animales salvajes dependen de sus habilidades de supervivencia, muchos predadores identifican a sus presas visualmente, otros dependen de su audición aguda, o de su sentido del gusto. El enriquecimiento sensorial se obtiene mediante el uso de diferentes acciones, como por ejemplo en el caso de la estimulación olfativa mediante especies, hierbas, perfumes, esencias, heces, piel u orina, colocadas en diferentes áreas del exhibidor. Con estimulación auditiva utilizando grabaciones de vocalizaciones de congéneres o de predadores, así como sonidos naturales que ocasionen una respuesta conductual. Por último, con el uso de cualquier cosa que atraiga la vista de los animales, como la introducción de sombras o colores, objetos que se mueven con el viento, espejos y también el uso de plataformas elevadas o perchas que permitan el acceso visual hacia otros exhibidores, animales o actividades; e incorporando objetos que simulen presas a exhibidores de predadores, lo que fomente comportamientos de caza y provea un estímulo visual. (6,12,15)

Otra fuente de enriquecimiento se encuentra en los “**juguets**”, término utilizado por Renner, Feiner y Delaney (2000) entre otros, para una gran variedad de objetos manipulables que proporcionan estímulos táctiles a través de diferentes formas y texturas, los cuales pueden presentarse de manera permanente o temporal, tomando en cuenta que los objetos novedosos deben ser removidos y cambiados frecuentemente para evitar la habituación. Estos diferentes juguetes llegan a tener un valor funcional mayor para algunos animales que para otros, incluso pueden llegar a existir diferencias entre los miembros de un mismo grupo en el valor derivado de objetos específicos. En realidad el estado motivacional detrás de las respuestas de comportamiento varía de acuerdo al tipo de objeto y las maneras en las que puede ser utilizado. (2,6,15,21)

De igual manera se puede utilizar el *condicionamiento operante* como parte de un programa de enriquecimiento, en donde los animales participan voluntariamente en exámenes físicos durante rutinas científicas o de investigación, de crianza o durante procedimientos veterinarios, evitando de ésta manera el uso de restrictores físicos y químicos. El entrenamiento no sólo crea nuevas opciones de cuidado físicos, sino provee a los animales con opciones y retos mentales; evitando así problemas comunes de manejo de comportamiento. Las sesiones de entrenamiento complejo pueden alentar a los individuos a solucionar problemas y determinar las consecuencias con recompensas potenciales a sus actos. Promueve el desarrollo del comportamiento social de los individuos bajo una rutina de entrenamiento y la creación de un lazo de confianza entre animales y humanos; de igual forma protege e incrementa el bienestar de los animales al reducir comportamientos anormales de numerosas maneras. (12,22,23,24,25,26,27)

Particularmente, en el caso del enriquecimiento para primates, éste se divide en social (sobre todo para animales que se mantienen aislados en el laboratorio) e inanimado.

Dividiendo el inanimado en cuatro categorías principalmente: ⁽¹⁾

- Estructuras: Como perchas, troncos, árboles, cuerdas.
- Objetos manipulables sin recompensas alimenticias: Como diversos juguetes.
- Aparatos que requieren que el animal trabaje para obtener alimento: Como el caso de las tablas para forrajear.
- Estímulos sensoriales externos: Con o sin oportunidad de elección y control por parte del sujeto utilizando música, murales o televisores.

A continuación se mencionan algunos trabajos publicados sobre enriquecimiento ambiental en primates:

- Enriquecimiento social e inanimado mediante enriquecimiento sensorial y alimenticio en un grupo de monos Rhesus (*Macaca mulatta*). ⁽²⁸⁾
- Enriquecimiento físico, alimenticio y sensorial en monos Rhesus (*Macaca mulatta*). ⁽²⁹⁾
- Enriquecimiento táctil mediante juguetes en mono Rhesus (*Macaca mulatta*) y macaco cola larga (*Macaca fascicularis*). ⁽³⁰⁾
- Enriquecimiento sensorial mediante televisión en monos Rhesus (*Macaca mulatta*). ⁽³¹⁾
- Enriquecimiento táctil mediante cartón, periódico, carrito plástico y cuerda en monos búho (*Aotus spp.*). ⁽³²⁾
- Enriquecimiento mediante una caja de forrajeo en marmosetas (*Callithrix spp.*) y tamarinos (*Saguinus spp.*). ⁽³³⁾
- Enriquecimiento mediante comederos tipo rompecabezas en monos ardilla (*Saimiri sciureus*). ⁽³⁴⁾
- Enriquecimiento mediante pelotas plásticas en chimpancés (*Pan troglodytes*). ⁽³⁵⁾
- Enriquecimiento mediante comedero tipo ruleta en chimpancés (*Pan troglodytes*). ⁽³⁶⁾
- Enriquecimiento mediante comedero tipo laberinto en orangutanes (*Pongo pygmaeus*). ⁽³⁷⁾
- Enriquecimiento mediante espejos en chimpancés (*Pan troglodytes*). ⁽³⁸⁾
- Enriquecimiento mediante comedero tipo rompecabezas en chimpancés (*Pan troglodytes*). ⁽¹⁷⁾
- Enriquecimiento mediante aparatos de video-tareas en macacos (*Macaca spp.*). ⁽³⁹⁾
- Enriquecimiento alimenticio en chimpancés (*Pan troglodytes*). ⁽⁴⁰⁾
- Enriquecimiento mediante comederos tipo rompecabezas y comederos de goma en marmosetas comunes (*Callithrix spp.*). ⁽⁴¹⁾

Un enriquecimiento bien planeado e innovador será una de las herramientas más poderosas para mantener animales en cautiverio sanos física y psicológicamente, mejorando su nivel de bienestar al reducir los niveles de comportamientos anormales, incrementando el ejercicio y satisfaciendo sus necesidades conductuales. (12,15)

Los beneficios incluyen éxitos reproductivos, así como la capacidad de pertenecer a un programa de reintroducción al estimular interacciones sociales, al mantener su salud y al promover un desarrollo normal. Igualmente se motiva al personal que trabaja con ellos y existe mayor interés de los visitantes al incrementar los niveles de presentación de comportamientos naturales e interesantes. Por último y lo más importante, el mantener comportamientos necesarios para su supervivencia en vida libre o en los casos donde los animales permanecerán cautivos de manera indefinida su éxito dependerá en su habilidad para adaptarse a las condiciones de cautividad. (12,15)

Existen tres líneas principales de evidencia, utilizadas para probar si el enriquecimiento ambiental verdaderamente mejora el bienestar animal, que son: *del comportamiento, fisiológicas y neurológicas*. (2)

A continuación se mencionan algunos trabajos realizados en base a evidencias de **comportamiento**, donde el enriquecimiento ambiental mejora el bienestar animal en primates:

- Reducción de comportamiento anormal (estereotipias) en: babuinos (*Papio spp.*) realizado por Brent en 1997, chimpancés (*Pan troglodytes*) realizado por Baker en 1997 y monos Rhesus (*Macaca mulatta*) realizado por O'Neill en 1991 (2)
- Reducción de comportamiento nocivo en: primates no humanos realizado por Holmes en 1995 (2)
- Reducción en el comportamiento agresivo en: lémures (*Varecia variegata* y *Varecia u rubra*) trabajo realizado por Zimmermann en 1996, macacos cola de muñón (*Macaca arctoides*) (Estep 1991) y chimpancés (*Pan troglodytes*) (Brent 1991) (2,17,42)
- Incremento en la diversidad de comportamiento en: capuchinos (*Cebus capucinus*) (Ludes-Fraulob 1999) (2,43)
- Incremento en la utilización del espacio en: macacos Rhesus (*Macaca mulatta*) realizado por Lutz en 1995 (2)
- Promoción de patrones de comportamiento (forrajeo, exploración, actividad y juego) percibidos como deseables por la comunidad científica en: macacos Rhesus (*Macaca mulatta*) realizado por Platt en 1997 (2)

- Control sobre el ambiente en: macacos (*Macaca spp.*) realizado por Vick en 2000 ⁽²⁾

Los siguientes son ciertos trabajos realizados en primates acerca de las evidencias *fisiológicas* del favorecimiento del bienestar animal mediante el enriquecimiento ambiental:

- Reducción en el nivel de Cortisol en plasma incluyendo cambios en el tamaño adrenal en: capuchinos (*Cebus apella*) (Boinski 1999a; Boinski 1999b) y en macacos Rhesus (*Macaca mulatta*) por Schapiro en 1993 ^(2,3,44)
- Incremento en la respuesta inmune, incluyendo la habilidad de combatir una enfermedad en: macacos Rhesus (*Macaca mulatta*) por Schapiro en el 2000 y macacos cola larga (*Macaca fascicularis*) por Capitanio en 1998 ⁽²⁾
- Incremento en el peso corporal con el mismo consumo de alimento en: macacos Rhesus (*Macaca mulatta*) por Schapiro en 1993 ⁽²⁾

Por último se mencionan algunas evidencias *neurológicas* de que el enriquecimiento ambiental promueve el bienestar animal en primates y ratones:

- Cambios en la bioquímica del cerebro para aumentar el aprendizaje y la cognición en: ratones (*Mus musculus*) (Tang 2001; Duffy 2001) ^(2,7,8)
- Incremento en la cognición social y de otros tipos en: monos búho (*Aotus spp.*) y monos ardilla (*Saimiri sciureus*) realizado por Xerri en 1996 ⁽²⁾

1.3 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LOS PRIMATES.

Los primates constituyen un grupo diverso de mamíferos medianos que forman unidades sociales sumamente complejas. La mayoría de las especies viven en grupos que están compuestos por varias hembras y uno o varios machos adultos. Distribuidos por todo el mundo en 92 países (desde América del Sur, América Central, África y Madagascar hasta el sureste y este de Asia), la mayoría habita por lo general bosques húmedos tropicales o subtropicales entre los 25° N y los 30° S. También los podemos encontrar en las selvas templadas, la sabana, el desierto, la montaña y las zonas costeras. Posiblemente su restricción a los trópicos se deba a su alimentación, basada principalmente en hojas, frutos, brotes e insectos (aunque algunos incluso cazan presas vertebradas), todos ellos escasos en invierno en las zonas templadas. El orden contiene tanto especies terrestres como arborícolas, así como especies diurnas y nocturnas. ^(45,46,47,48,49)

Adaptados principalmente a la vida arborícola, mediante extremidades de cinco dedos con marcada tendencia a desarrollar ágiles manos y pies prensiles, vitales para desplazarse entre el suelo y los árboles. Por lo general cuentan con presencia de uñas planas en lugar de garras al menos en algunos de sus dígitos. Presentan cojinetes bajo la superficie del final de los dedos y terminaciones nerviosas altamente sensibles en estos pulpejos, lo que les concede una prensión más fina y mejora la capacidad de las especies arborícolas para asirse. Todas las especies (exceptuando los humanos), presentan el dedo gordo del pie separado del resto de los dedos y en las manos el pulgar está igualmente separado del resto de los dígitos, aunque solo en los simios y algunos monos es totalmente oponible, esto, para poder sostenerse de las ramas. (45,46,47,48,50)

Sus características esqueléticas básicas son: la presencia de una espalda larga, poca estatura, clavículados, con una caja torácica y caderas estrechas y con piernas iguales o mayores que los brazos. (45,47)

Las especies que se balancean por los árboles cuentan con brazos más largos que las piernas. Los huesos de las manos y las muñecas no están fusionados, lo que aumenta su destreza. Sus extremidades están libres puesto que la parte superior de sus miembros están fuera de la pared corporal, lo que les permite una gran libertad de movimiento. La estructura de las manos y los pies varía según el tipo de vida de cada especie. La mayoría presenta cola exceptuando los simios, y en algunas especies, esta cola es larga y prensil que utilizan como una quinta extremidad y les sirve como timón y como balanza para mantener el equilibrio cuando están trepando o saltando. (45,47)

En el caso del orangután y otros simios, su espalda es más corta, la caja torácica más amplia y los huesos pélvicos más fuertes, todas ellas características relacionadas con la postura vertical, puesto que algunos de ellos incluso presentan un andar bípedo. (45,47)

Su hocico es corto presente en una cara plana, los ojos se encuentran cerca de la parte anterior de la cabeza, próximos uno del otro lo que les permite que ambos miren en la misma dirección y les proporcione una excelente y muy aguda visión estereoscópica en color que permite analizar los estímulos visuales de manera convergente, para apreciar las distancias, la profundidad binocular y las perspectivas, lo que contribuye a que sean capaces de realizar saltos extremadamente precisos entre un árbol y otro. Con el sentido de la vista como sentido primordial sobre oído y tacto como secundarios y el olfato como el menos importante. (45,46,47,48)

Su cerebro está muy desarrollado sobretodo los hemisferios que procesan la información sensorial y coordinan las respuestas, con una gran elaboración y diferenciación de la corteza cerebral. Entre los

animales vertebrados son quienes poseen el cerebro más grande en relación con el tamaño corporal. Un primate de 5 Kg de peso contará con un cerebro tres veces mayor que cualquier mamífero del mismo peso y treinta veces mayor que un reptil de las mismas dimensiones. Hallazgos recientes sugieren que la complejidad del cerebro de los primates no está relacionada con la supervivencia en el entorno físico, sino más bien en la complejidad de su vida social. (45,46,47,48)

Los machos presentan testículos que descienden permanentemente a un saco escrotal, y un pene que cuelga libremente de la pared abdominal. Su masa corporal varía desde los 30g hasta los 200 Kg. Generalmente los machos tienen un tamaño superior a las hembras, aunque esto varía según el sistema de apareamiento del animal. Son mamíferos verdaderamente placentados, que cuentan siempre con dos glándulas mamarias en el pectoral y normalmente producen camadas de una o dos crías. (45,47,48)

Muchos de ellos poseen largos periodos de gestación, lento crecimiento, largos periodos de dependencia infantil y juvenil (durante la cual tienen oportunidades de aprendizaje) y largos periodos de vida. Su tasa de nacimiento, crecimiento y mortalidad es de entre un 25% y un 50% de la registrada en mamíferos con una masa corporal similar, esto posiblemente está relacionado al tamaño cerebral, puesto que el tejido cerebral en uno de los tejidos corporales que consumen más energía, por ello las altas necesidades metabólicas que generan sus cerebros pueden reducir la energía disponible para otro tipo de área de crecimiento y reproducción. (45,46,47,48,50,51)

1.4 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LOS MONOS DEL NUEVO MUNDO.

Estos monos se localizan en México, América Central y América del Sur casi exclusivamente en las selvas y bosques tropicales, se alimentan principalmente de hojas y frutos, y por norma general, viven en grupos sociales diurnos. Son mamíferos de tamaño pequeño que varía entre los 120 g y los 32 Kg que se caracterizan por tener un pecho achatado, cerebro relativamente grande dentro de un cráneo globular de gran tamaño, ojos orientados hacia delante para disponer de visión binocular con un refuerzo óseo en la parte posterior de la órbita, mandíbula inferior profunda unida por el medio, cuentan con incisivos en forma de espátula, caninos llamativos y afilados, tres premolares a cada lado de ambas mandíbulas en lugar de dos y molares cuadrados con cuatro cúspides. (45,46,47,48,49)

Se distinguen por su nariz relativamente peluda, la cual cuenta con un septo nasal ancho de manera que los orificios nasales se encuentran más separados que apuntan y abren lateralmente en lugar de hacia abajo. Tienen manos y pies prensiles, cada uno con cinco dígitos. Sus pulgares no son marcadamente oponibles

al resto de los dedos por lo que deben asir los objetos abarcándolos con la palma de la mano y los cinco dedos. Algunos de ellos pueden detener objetos de igual manera entre el índice y el medio así como entre el pulgar y el índice. Sus piernas son levemente más grandes que los brazos sobretodo en las especies que saltan, las cuales también poseen una columna vertebral larga y flexible, lo que los hacen unos excelentes trepadores. Además cuentan con una cola usualmente más larga que el resto del cuerpo, las especies más grandes se distinguen por poseer colas prensiles, en ocasiones con un área desnuda en el extremo, con pliegues y arrugas que aumentan la fricción para el agarre. La cola puede ser igualmente usada como un órgano de equilibrio y para indicar gestos sociales. (45,46,47,48)

Presentan gran variedad de organizaciones sociales, las relaciones son por lo común muy estrechas y el aseo es un vínculo social importante. Son seres inteligentes; rápidos para aprender, inquisitivos y con una excelente memoria. Estas habilidades les han ayudado a tener éxito en gran variedad de hábitats, donde deben aprender constantemente. (45)

1.4.1 MONO CAPUCHINO CRESTADO (*Cebus apella*).

1.4.1.1 Clasificación taxonómica.

Reino: **Animalia**, organismos multicelulares que obtienen su energía al ingerir alimento, poseen nervios y músculos, son móviles. (45,52)

Filum: **Chordata**, organismos con una notocorda que corre a lo largo de su cuerpo durante toda su vida. (45,46,52)

Subfilum: **Vertebrata**, animales con vértebras que forman una espina dorsal. (46,49,52)

Superclase: **Gnathostomata** vertebrados mandibulados. (52)

Clase: **Mammalia** o Mamíferos, animales de sangre caliente que se caracterizan por poseer glándulas mamarias y amamantar a sus crías, un cuerpo lleno de pelo, orejas externas prominentes; una mandíbula inferior conformada por un par de huesos, así como una boca llena de dientes (dentarios). Incluye 2 subclases y 21-28 órdenes (45,46,47,48,52)

Subclase: **Theria** o Terios, animales vivíparos (que dan a luz crías vivas) (45,47,49,52)

Infraclasse: **Eutheria** o Euterios, verdaderos placentados (46,47,49,52)

Orden: **Primates**, éste orden se divide en 2 subórdenes (antiguamente clasificados como Prosimii o prosimios y Anthropoidea o antropoides; actualmente Strepsirhini o Estrepsirrinos y Haplorhini o haplorrinos) y cuenta con 11-13 familias en 60 a 65 géneros y alrededor de 256 a 356 especies.

(45,46,47,48,49,50,51,52)

Suborden: **Haplorhini** quienes cuentan con una nariz seca, escasamente peluda en lugar de un rhinarium (hocico parecido al de los perros); la mayoría son reproductores no estacionarios puesto que las hembras cuentan con ciclos sexuales durante todo el año. Su placenta presenta una gran conexión muy vascularizada entre el tejido materno y embrional a diferencia de los estrepsirrinos. Éste suborden está dividido en tres infraórdenes Platyrrini o platirrinos, Catarrhini o catarrinos (nombres que indican la forma de la nariz) y Tarsiidae o traseros que antiguamente se agrupaban en el suborden Prosimii o prosimios.

(45,46,47,48)

Infraorden: **Platyrrini (Platirrinos)** o monos del Nuevo Mundo cuyo nombre significa “narices aplanadas” que incluyen a las familias Callitricidae (titíes y tamarinos) y Cebidae (capuchinos, uacaríes, monos aulladores, monos araña, titíes y monos nocturnos) que requieren de una fuente de vitamina D3 (Colecalciferol) (45,46,47,48,53)

Superfamilia: **Ceboidea** (54)

Familia: **Cebidae** o cébidos que cuenta con 24 a 58 especies en 11 géneros y habitan principalmente los bosques tropicales y subtropicales de hoja perenne, de Sudamérica, al este de los Andes y al Norte de Argentina, así como Centroamérica hasta el sureste de México. Permanecen casi exclusivamente en los árboles, aunque algunas especies descienden al suelo para jugar. Cuyos miembros varían en tamaño y peso desde los monos aulladores de entre 6 a 8 Kg, los mono búho que pesan 1 Kg, y los mono ardilla y titíes que pesan menos de 1 Kg. Se caracterizan por su ancha nariz, la ausencia de fosas maxilares y una fórmula dentaria común (I2/2, C1/1, P3/3, M3/3=36). Poseen visión en color, relativamente aguda, aunque presentan baja sensibilidad al extremo rojo del espectro. Cuentan con dedos relativamente aplanados, con uñas en vez de garras, y suelen dar a luz una sola cría. A excepción del mono búho, son activos durante el día y viven en grupos que varían de 2 (los titíes monógamos) a 30 (mono aullador). (46,47,52,53,54,55,56)

Subfamilia: **Cebinae** que incluye a los monos capuchinos y monos ardilla. (52,54,55,56)

Género: **Cebus** el cual hasta las últimas décadas se consideraba incluía a 4 especies (con más de 30 subespecies) divididas en dos grupos: “Crestados” con una especie: *apella*, y “No Crestados” con tres: *albifrons*, *olivaceus* (antes llamada *nigrivatus*) y *capucinus*. Pero que actualmente continúa en revisión, y los divide en 8 especies agregando al grupo de los “No Crestados” a la especie *kaapori*, y al grupo de los “Crestados” a las especies *libidosus*, *xanthosternus* y *nigrinus* antes consideradas subespecies del género *apella*. De acuerdo a lo mencionado por Groves (2001). (46,47, 53,54,56,57,58)

A la fecha la revisión más exhaustiva y completa de los monos capuchinos basada en el trabajo de Torres en 1988 es la realizada por Silva Jr. en 2001 en su tesis de doctorado, la cual aún no se publica. En donde no considera subespecies, sino que los divide en dos subgéneros **Cebus** según Erxleben en 1777, con cuatro especies no crestadas: *capucinus*, *albifrons*, *olivaceus* y *kaapori*; y **Sapajus** según Kerr en 1792, con siete especies crestadas *apella*, *macrocephalus*, *libidosus*, *cay*, *nigrinus*, *robustus* y *xanthosternus*.

(58)

Especie: *apella* la cual se divide en 6 subespecies *apella*, *fatuellus*, *macrocephalus* (antes considerada *magnus*), *peruanus* (antes considerada *maranonis*), *tocantinus* y *margaritae*. (Hill 1960, Rylands 2000, Groves 2001). (49,58)

Nombre común: Mono Capuchino Crestado, Mono Capuchino Marrón, Mono Capuchino Copetudo, Capuchino de Cabeza dura, Caí, Kaaí, Saí (en Tupi y Guaraní), Macaco Prego (en Portugués), Mico, Machín (en Qichua), Tufted Capuchin, Black-Capped Capuchin y Brown Capuchin. (45,46,47,48,56,57,58)

1.4.1.2 Evolución

Goodman y colaboradores en 1998, proponen que las familias de primates Neotropicales emergieron hace alrededor de 25 millones de años durante la frontera del Oligoceno-Mioceno. Schneider y colaboradores en 2001, sugieren que tanto capuchinos (*Cebus*) como los monos búho (*Aotus*) se ramificaron primero de un ancestro cébido común hace alrededor de 22 a 23 millones de años, mientras que las marmosetas y los tamarinos se dividieron en sus tribus actuales hace alrededor de 13 a 16 millones de años. Sin embargo únicamente en sitios relativamente recientes del Pleistoceno en Haití y la República Dominicana en el Caribe (que datan de hace 3860 años) se han encontrado fósiles de Platirrinos que puedan ser tentativamente atribuidos al género *Cebus*. (58)

La referencia más temprana a la presencia de éste género parece ser la del viajante Jean de Léry (o Lérius), quien en su primera edición de su trabajo en Brasil, publicó en La Rochelle en 1578 la referencia “une petite guenon noire que les sauvages appellent cay” (57)

1.4.1.3 Distribución

El mono capuchino (*Cebus spp.*), junto con el mono aullador (*Allouata spp.*), es uno de los géneros de monos del nuevo mundo con mayor distribución, extendiéndose desde Honduras en América Central, pasando por Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, las Guyanas y Brasil hasta el sur de Paraguay y el norte de Argentina, esto en parte debido a la variabilidad fenotípica del grupo de monos crestados. (56,57,58)

La distribución geográfica del mono capuchino crestado (*Cebus apella*) se localiza en la parte norte y central de América del Sur. (56) Incluye Venezuela (agregando una población aislada en la Isla Margarita), Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil, Guyana Francesa, Surinam, Guyana y Bahía al este de Brasil. Durante 30 años sólo se ha reconocido a un mono capuchino crestado en el Amazonas el *Cebus apella apella*, ubicado al sur del Río Amazonas, del Río Xingú al este del Río Maruím en Marahao; aunque Hills en 1960, también considera a un grupo de *Cebus apella tocantinus* ubicado en la parte baja del Río Tocantins e incrementa su territorio al Río Irirí, un banco occidental del Xingú. Al parecer el fuerte de las especies *C. a. apella*, *C. a. fatuellus*, *C. a. macrocephalus*, *C. a. peruanus*, *C. a. tocantinus* y *C. a. margaritae* son las Guyanas y Brasil al este de Río Negro, algunos autores extienden el territorio hasta el extremo sur del Delta del Orinoco. En Venezuela se concentran en el territorio federal del Amazonas a ambos lados del Río Orinoco con la sabana como límite. *C. a. fatuellus* es de Colombia; de acuerdo a Hill, en 1960, su territorio se extiende desde el este de Colombia al sur de los Andes hacia Perú donde se encuentra con el territorio de *C. a. peruanus*. También se habla de una población aislada en la parte alta del Río Magdalena del Departamento de Huila a 2700 m en la región de San Agustín y una pequeña parte del Departamento de Cauca (Tierra dentro) en altitudes de hasta 2500 m cerca de Inzá. (48,56,58)

La flexibilidad, el oportunismo y la adaptabilidad son la clave para el éxito de los capuchinos. Estos monos ocupan virtualmente todo tipo de bosque Neotropical, incluyendo los bosques húmedos y secos, los bosques pantanosos, los bosques anegados, los manglares, los bosques de galería al igual que los bosques deciduos en donde la lluvia se ausenta por 5 a 6 meses al año. Igualmente se encuentran presentes en rangos de nivel del mar de bosques de pre montaña y de montaña con altitudes de 2,100 a 2,700 m. como

en el caso del occidente de los Andes en Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador. También pueden observarse en bosques a orillas de ríos y del mar. De manera general prefieren ubicarse en los niveles bajos y medios de la cubierta forestal, pero a menudo descienden al suelo para buscar alimento o jugar. (47,57,58)

1.4.1.4 Estado de Conservación

Las poblaciones de capuchinos a través de América Central y América del Sur se encuentran afectadas por las diferentes maneras que los humanos tienen de alterar el ambiente natural para el desarrollo económico, en particular por la masiva destrucción de sus bosques. La cacería es también un estresor significativo en la población de monos, usualmente son cazados como alimento, tanto de subsistencia como a niveles comerciales, pero muchas especies son también cazados por ciertas partes del cuerpo utilizadas como ornamentos o medicina. Las crías se utilizan como mascotas hasta que llegan a crecer lo suficiente para ser comidas. La tercera amenaza más común estos animales es la captura para exportar en el mercado de mascotas o en las investigaciones biomédicas, las pruebas farmacéuticas y las exhibiciones en zoológicos y circos. Dentro de sus predadores naturales se encuentran los jaguares, pumas, jaguarundis, coyotes, tairas, serpientes venenosas y constrictoras, caimanes, cocodrilos y aves rapaces tales como águilas, halcones y búhos. (58)

Estos monos junto con el resto de las especies de primates se localizan en el Apéndice II de CITES consideradas vulnerables, de manera que su comercialización está controlada y monitoreada para evitar cualquier incompatibilidad con su supervivencia. (58) Dentro de la lista roja de especies amenazadas (UICN) del 2002 las especies *C. xanthosternos*, *C. apella margaritae* y *C. albifrons triniatis* están consideradas en “Peligro Crítico”, mientras que las especies *C. kaapori*, *C. apella robustus* y *C. capucinus curtus* son “Vulnerables”, y las especies enlistadas en “Riesgo Bajo” son *C. apella*, *C. albifrons*, *C. olivaceus* y *C. capucinus*. (45,58)

1.4.1.5 Biología

Los monos capuchinos (*Cebus spp.*) son considerados como los monos del nuevo mundo más habilidosos. Animales de hábitos diurnos, arbóreos, polígamos, viven en grupos cohesivos desde 3 hasta 50 individuos dirigidos por un macho dominante que protege al grupo. Dependiendo del tamaño del grupo será la cantidad de machos y hembras que lo conforman, en los grupos pequeños la presencia de ambos géneros suele estar equilibrada. En los grupos grandes suele haber un macho por cada tres hembras, creándose de ésta manera los grupos multi-machos o multi-hembras. También existe la presencia de subgrupos dentro

de un grupo grande de individuos. (46,47,48,54,57,58,59,60) En el caso particular de *Cebus apella*, estos suelen reunirse en grupos de 3 a 27 individuos (18 en promedio general), pero llegan a alcanzar los 35 en Argentina. Aunque no son territoriales en el sentido estricto de la palabra, los grupos suelen reaccionar agresivamente cuando se encuentran con unos con otros, sin embargo pueden llegar a coexistir con sus congéneres *Cebus olivaceus* y *albifrons*. (46,47,48,54,57,58)

Su territorio varía de 25 a 40 ha. La gestación dura entre 149 a 180 días (5 a 6 meses) con un promedio de 155-162 días; las camadas suelen ser de una cría (muy poco frecuentes son los partos dobles) y los partos suelen producirse una vez cada año y medio a dos años. Los nacimientos son estacionales, ocurren al principio de la estación húmeda (Mayo-Julio, sin embargo aquellos que residen en zonas por debajo del ecuador presentan su temporada de nacimientos de Octubre a Enero), pero no son sincronizados como en el caso de los monos ardilla. El destete generalmente se presenta entre los 9 a 12 meses (1 año)

(46,47,48,54,57,58)

Maduran lentamente, considerando los siguientes estadios: Infante: Desde individuos recién nacidos, hasta animales fuertemente dependientes de la madre, de edades de 0 a 24 meses (2 años). Juvenil: Individuos que aún no tienen su cresta marcada de edades de 24 a 48 meses (2-4 años) y se pueden dividir en tres subclases, I (miembros que aún reciben leche o aún se suben a su madre), II (miembros que se mantienen alejados de la madre y cerca de los adultos, juegan mucho con otros miembros de su edad) y III (miembros que juegan poco y se mantienen solos en la periferia del grupo). Subadulto: Individuos que tienen características físicas intermedias entre los juveniles y los adultos de edades entre 3 a 6 años. Adulto: Las hembras suelen alcanzar la fertilidad a los 42 meses (3.5), alargándose incluso hasta los 84 meses (6 a 7 años), y su ciclo estral dura 18 días. Los machos alcanzan la madurez sexual a los 56 meses aproximadamente, o 4 años 8 meses, punto en el cual suelen emigrar del grupo para crear el suyo propio; sin embargo pueden quedarse dentro del grupo incluso hasta los 6 años. Su longevidad es extraordinaria para su tamaño, puesto que en cautividad llegan a superar la edad de 45 años a 47 años, con un caso reportado de un monos *Cebus capucinus* de 55 años. Siendo 40 años un promedio de vida razonable bajo condiciones de nutrición y salud óptimas, tiempo que es considerablemente más largo que lo que se conoce en otros monos. (46,47,48,54,57,58,61,62)

Son monos de tamaño medio, de complejión robusta, que exhiben un moderado dimorfismo sexual. Tienen brazos y piernas casi de igual tamaño, grandes proporciones de cerebro-cuerpo, y colas peludas prensiles que carecen de la zona distal desprovista de pelo propia de los Atélidos, la cual utilizan durante el forrajeo para atar su cuerpo y facilitar la suspensión en una postura invertida. Pesan alrededor de 2.5 a 5

Kg y obtienen su nombre a partir de las capuchas distinguibles en la corona de sus cabezas, que varían en color y forma de acuerdo a las diferentes especies existentes. (58)

En el caso particular de los capuchinos crestados (*Cebus apella*), la especie más robusta, suelen medir en longitud de la cabeza-cuerpo 33 a 48 cm las hembras y 32 a 56.5 cm los machos. Cuentan con una cola larga y prensil que mide entre 38 a 51 cm en las hembras y entre 38 a 56 cm en los machos. Pesan de 1.9 a 3.4 Kg (2.3 Kg en promedio) las hembras y de 1.9 a 4.8 Kg (3.1 Kg en promedio) los machos.

(45,46,47,48,54,57,58,59)

Su pelaje presenta un espesor y extensión medios aunque más grueso que otras especies, normalmente de color que varía del marrón claro u oscuro, al amarillo mostaza y al negro. Con el vientre y los hombros más claros que el resto del cuerpo y las extremidades siempre negras, al igual que la punta de la cola. La distribución de las manchas en la cara es muy variable, pero normalmente la piel facial suele ser pálida con vello blanco y rodeada por patillas negras que se extienden hasta las mejillas. El pelaje de la cabeza se extiende hacia la frente formando un triángulo. La capucha está hecha de pelos cortos, negros y erectos que pueden formar 2 crestas o cuernos a cada lado de la corona en forma de mechones. (45,46,47,48,54,57,58,59)

Su postura normal es cuadrúpeda, aunque llegan a transportarse de manera bípeda. Son acróbatas impresionantes, se pueden observar trepando, escalando, dando pequeños saltos de entre 1 a 3 m y brincos ocasionales de más de 3 m. Sus rangos de manipulación varían de extremadamente enérgicos (cuando golpean objetos duros contra una superficie, o arrancan una rama del tronco de un árbol), a extremadamente delicados (cuando sacan pequeños invertebrados de orificios o cuando examinan los escombros sueltos del piso del bosque). Se considera que cuentan con una gran habilidad motora, sobretodo manual, en parte gracias a que poseen un pulgar pseudo-oponible que les da gran destreza de movimiento. Aparentemente confían de manera preferencial en el tacto sobre la visión para lograr la manipulación fina de un objeto y pueden especializarse en el uso de un objeto como control de otro, tanto en un contexto bidimensional como tridimensional. Dada la capacidad que tienen los monos capuchinos para generar acciones novedosas con manos, pies y cola en situaciones de resolución de problemas, se asume que están mejor preparados que otras especies de monos para utilizar su percepción sobre sus propios movimientos corporales al explorar el ambiente y organizar nuevos movimientos. (45,47,54,58)

Poseen un rico repertorio vocal, se comunican mediante 14 tipos diferentes de vocalización incluyendo un fuerte llamado utilizado para restablecer contacto con el grupo si un individuo se separa, y un ruido de ronroneo utilizado como un gesto amigable. Lo que sugiere que también cuentan con un agudo sentido

auditivo. De igual manera utilizan diversas expresiones faciales y movimientos corporales para proveer información, inclusive el olor puede ser un factor importante dentro de la comunicación, puesto que realizan marcajes aromatizados con orina en manos, pies y la punta de la cola. (54,58,59,63)

Su visión, en muchos aspectos es igual a la de los humanos, pues cuentan con la misma habilidad para ver el detalle fino (agudeza visual) y poseen una equivalente sensibilidad a la luminosidad después de una adaptación a la obscuridad (llamada sensibilidad escotópica) al igual que los humanos y otros monos del Nuevo Mundo. La variedad de color que perciben depende de una variación en los fotopigmentos con los que cuentan, siendo éste un componente genético ligado al sexo, puesto que los machos poseen una visión a color dicromática que asemeja algunas formas de ceguera al color en humanos, mientras que algunas hembras poseen visión a color tricromática y otras dicromática. (58)

Algunos estudios realizados en Argentina en heces de *Cebus apella* en cautiverio encontraron que estos monos son huéspedes de endoparásitos tales como protozoarios (*Tricomonas* spp.), nematodos o gusanos redondos (*Strongyloides* spp. y *Filariopsis arator*) y gusanos planos de la familia de los Anoplocephalidae. (58)

1.4.1.6 Alimentación

Omnívoros de hábitos forrajeros arbóreos en adición a terrestres. Come prácticamente cualquier cosa que sea comestible, para lo cual el grupo se dispersa en un radio aproximado de 100 m. Su dieta consiste principalmente en frutos maduros e insectos (especialmente mariposas y larvas), también incluye una variedad de frutos verdes, plantas, flores, néctar, semillas, nueces, raíces, otros invertebrados (como caracoles, arañas, escarabajos, escorpiones y grillos), huevos, ostras, y vertebrados adultos o jóvenes como reptiles (lagartijas, víboras), anfibios (ranas), pájaros, cangrejos, murciélagos y otros mamíferos pequeños de hasta 900 g como ardillas o crías de coatí. Las familias de árboles más importantes que utilizan como alimento son Moracea, Annonaceae y Palmae. También se llegan a alimentar de cosechas cultivadas como naranjas, maíz y cacao. Es un género generalista que exhibe un uso flexible de recursos alimenticios a través de un amplio rango de hábitats. (47,48,54,57,58,59,64,65,66,67,68)

Sus hábitos alimenticios dependen mucho del lugar que habitan y la época del año en la que se encuentran, así como el tamaño del grupo, edad, sexo, rango e inclusive de las preferencias del individuo en particular. Son conocidos por su meticuloso comportamiento alimenticio, puesto que en ocasiones prueban la madurez de las frutas al morderlas, apretarlas u olerlas. Algunas de las frutas más duras son golpeadas

contra ramas o piedras para ablandarlas o para sacarles las semillas. Obtienen agua a partir de su dieta además de beber directamente de los hoyos de los árboles o de arroyos. (54,57,58,64,65,66)

Sus estrategias de forrajeo les permiten disminuir la competencia directa en varios niveles, ya sea dentro del grupo, entre grupos y entre especies. Son flexibles en tiempos de escasez de frutos consumiendo alimentos alternativos y explotando hábitats que otros primates no consideran viables, de manera que es acertado describirlos tanto omnívoros oportunistas como procesadores especialistas. Cuentan con la morfología adecuada (tamaño del cuerpo, quijada, fuerza y coordinación visual-motora), con la fisiología necesaria (capacidad del tracto digestivo) así como, con la habilidad cognitiva de utilizar de manera exitosa alimentos difíciles de procesar y alimentos que cuentan con elaborados sistemas de defensa. (58,66)

Varios primatólogos sugieren que los capuchinos deben considerarse como buenos agentes polinizadores al transportar polen de una flor a otra sobre sus rostros y pelaje. También describen su capacidad como dispersores de semillas puesto que pocas veces destruyen las semillas durante el procesamiento y consumo de las frutas, aunado al hecho de que al viajar grandes distancias durante el relativo corto tiempo que requiere la semilla para pasar a través de sus sistemas digestivos (1 a 4 h), las depositan lejos del árbol productor incrementando sus posibilidades de germinar. Sin embargo existen pocos estudios que confirmen su importancia y eficacia en ambos casos. (58)

1.4.1.7 Comportamiento

Muy inteligente y curioso, se cree que su nivel de inteligencia deriva de la manera de localizar y manipular su alimento y otros objetos. Como predadores son exploradores más que perseguidores, es decir que la mayor parte de su tiempo y esfuerzo lo dedican a encontrar presas, que en cuanto las localizan o extraen rápidamente las capturan y consumen. Junto con los chimpancés, los capuchinos son una de las pocas especies de primates que se ha reportado cazan presas vertebradas no sólo de manera ocasional, posiblemente se deba a que al especializarse en insectos que son crípticos, encajados y/o equipados con defensas nocivas, éstos se encuentran bien preparados para resolver los problemas de explotar alimentos que se esconden, huyen y pelean, al utilizar sus habilidades cognitivas y manipulativas para lidiar con presas invertebradas que son aplicables a las presas vertebradas. (54,58,67,69)

Como presas, los monos capuchinos evitan a sus predadores de varias maneras, pueden ser silenciosos y ocultarse de éstos, huir lejos de ellos o alcanzar substratos en donde no puedan seguirlos. Pueden ser vigilantes y emitir fuertes llamados de alarma para prevenir al resto del grupo. Pueden enfrentar de manera

activa a sus predadores o pueden utilizar la combinación de dichas conductas. Al parecer se especializan en la vigilancia y el alboroto mediante amenazas, continuos sonidos de alarma y el uso de ramas secas como proyectiles al saltar sobre ellas y en ocasiones lanzarlas. Estas estrategias parecen funcionar con aquellos predadores que se detienen a esperar, tales como serpientes y felinos neotropicales, quienes frecuentemente se desaniman en sus intentos de perseguirlos. (58)

En cuanto a actividades de cuidado corporal, estos animales muestran varios comportamientos auto dirigidos, tales como: acicalamiento, lavados con orina (posiblemente asociados a funciones higiénicas, de termorregulación y en respuesta a la irritación por mordidas de ectoparásitos) y ungimiento o frotamiento del pelaje. Durante el ungimiento un individuo aplica alguna sustancia generalmente vegetal o de tejido de invertebrados blandos a lo largo de varias secciones del cuerpo, utilizando las manos y la cola, lo que provee protección contra insectos (moscas y mosquitos) durante la época de lluvias. (58)

Los componentes básicos de su actividad o presupuesto de tiempo son: viajar, alimentarse y forrajear, descansar y socializar. Como en otros primates, el acicalamiento es una forma común de contacto afiliativo íntimo en los capuchinos, y es la forma más frecuente de interacción afiliativa dirigida de la madre a la cría. Las crías presentan su mayor cambio en los patrones de actividad entre las 3 a las 8 semanas de edad, cuando los infantes comienzan a permanecer más tiempo despiertos e incrementan su control motor que les permite separarse de sus madres y explorar activamente su ambiente físico y social. Del nacimiento y hasta la 5 semana su estado predominante es el sueño. (58,70)

En vida libre las tropas de capuchinos crestados (*Cebus apella*) suelen dedicar entre un 75% a un 93% de su tiempo viajando, 12% de su tiempo alimentándose y 4% de su tiempo forrajear con periodos de descanso. En cautiverio se ha observado que los capuchinos crestados y los capuchinos llorones o Yana Machín (*Cebus olivaceus*) muestran el forrajeo y la alimentación como la actividad dominante, seguida del traslado y el descanso o inactividad. En los grupos enjaulados los animales están activos menos del 40% de las horas en que se mantienen despiertos y la actividad de alimentación se ha observado un 25% del tiempo. Ross (1988) reportó la actividad de una tropa en cautiverio como 50% del tiempo de actividad comiendo y forrajear, 7 al 10% del tiempo caminando y alrededor de 30% del tiempo total inactivos. (71)

El juego, como una actividad sin aparentes consecuencias funcionales inmediatas y que al parecer proporciona placer a sus participantes, es común durante toda la vida de los monos capuchinos. Sin embargo, los juveniles tanto en ambientes en cautiverio como en vida libre son quienes lo presentan más frecuentemente que los adultos. Usualmente juegan de manera social con otro animal, con tres, cuatro o

hasta cinco individuos en encuentros o combates de lucha y persecución. Los juveniles, también juegan individualmente comprometiéndose en movimientos repetitivos o inusuales y manipulan objetos de manera aparentemente juguetona. Se ha sugerido que el desarrollo de la flexibilidad de movimiento y la estabilidad dinámica, particularmente en suspensión u otras posturas poco convencionales, es el resultado de patrones de locomoción variados y vigorosos originados durante el juego de los monos jóvenes. Es un comportamiento penetrante que ocurre y se adapta a una variedad de situaciones ambientales y sociales.

(58,72)

El juego social en vida libre se presenta menos del 2% del tiempo en capuchinos crestados y del 2 al 5% en capuchinos llorones y en cautiverio del 3 al 27% del tiempo del presupuesto de actividad. (71)

Las interacciones sociales usualmente ocurren mediante el mecanismo de señales de comunicación que se intercambian entre dos o más individuos. Su estructura social contiene a un macho alfa (individuo de rango más alto), quien es preferentemente solicitado por las hembras para interactuar sexualmente y quien en algunos casos suplanta a otros machos residentes del espacio y de la comida. Existen otros machos en el grupo, pero son subordinados y generalmente periféricos, más jóvenes o más pequeños que el macho alfa. (58)

Por lo cual se podría considerar que mantienen un sistema relacionado con la edad del macho, siendo de manera funcional un sistema uni-macho, puesto que se piensa que sólo el alfa se reproduce y es el padre de los jóvenes. Es quien controla los recursos alimenticios y quien se encarga de defender al grupo. En cautiverio los capuchinos crestados presentan mayor tolerancia y son más relajados en su comportamiento de macho alfa a diferencia de lo observado en varios estudios de campo. (58,73)

De manera general es fácilmente determinable cual es el macho alfa y la hembra alfa del grupo para todas las especies, pero existe cierta dificultad en determinar el rango de dominancia debajo de la pareja alfa, por lo que aún hay diversidad de opinión entre si su jerarquía de dominancia es o no lineal de acuerdo a los trabajos realizados por Buckley en 1983, Fedigan en 1993, Izawa en 1980, O'Brien en 1991, Perry en 1995 y Robinson en 1988. (58,73)

En vida libre las interacciones sociales entre individuos incluyendo las conductas agonísticas, el acicalamiento y la conducta sexual, son más frecuentes en las tropas de *Cebus olivaceus*, teniendo presupuestos de actividad del 6 al 20% y son más infrecuentes en los *Cebus apella* con menos del 2% de

presentación. En cautiverio se han reportado que las interacciones sociales contribuyen a más del 10% del presupuesto de tiempo, con más interacciones agonísticas que las observadas en vida libre. (71)

Uno de los aspectos que distingue a estos monos del resto de los primates no humanos, son sus habilidades motoras. Estudios que los comparan con otras especies de primates no humanos han documentado repetidamente que estos monos son diestros y manipulativos anómalos. La persistente y variada manera de manipulación y exploración de objetos y superficies es característica en los capuchinos en todos los ambientes, particularmente en los juveniles. (58,72) Está demostrado que al igual que el chimpancé muestra diferentes variedades y altas tasas de uso de herramientas. (58,64,69,74,75,76,77,78,79)

1.4.1.8 Uso de Herramientas

Los primeros reportes de uso de herramientas en *Cebus* datan de hace 500 años con el naturalista español Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés. Posteriormente en 1794 Erasmo Darwin el abuelo del famoso Charles también se impresionó con un mono en cautiverio sin dientes que utilizaba una piedra para abrir una nuez. Un siglo más tarde el psicólogo británico Georges Romanes reportó varias observaciones de capuchinos utilizando herramientas. Desde ese momento en adelante muchos naturalistas y psicólogos han reportado de manera periódica estudios y observaciones de capuchinos utilizando herramientas. (58)

Se menciona que un animal utiliza una herramienta cuando usa un objeto como una extensión funcional de su propio cuerpo (boca, mano, garra, etc.) para actuar sobre otro objeto o superficie y así, obtener un fin determinado. De manera que el uso de herramientas aparece en todas las categorías funcionales de comportamiento (alimenticio, comunicación, cuidado corporal, exploración, etc.). Un animal fabrica una herramienta cuando modifica un objeto de manera que sirva más eficientemente como herramienta. (58,79,80,81)

El uso de herramientas en monos capuchinos en cautiverio se ha reportado hace cientos de años en las crónicas de las primeras expediciones científicas al nuevo mundo. Sin embargo, hay poca evidencia del uso sistemático de herramientas en vida libre, posiblemente debido a que los capuchinos en libertad han sido poco estudiados a diferencia de los grandes simios. Por otro lado, su estilo de vida arbóreo limita su oportunidad de uso de herramientas en comparación con otros monos, además que aquellas acciones que ocurren en lo alto de los árboles son más difíciles de notar por los observantes humanos que las que ocurren al nivel del suelo. (58)

Los capuchinos poseen las características sensoriales y anatómicas necesarias para utilizar objetos como herramientas. Además, cuentan con dos características de comportamiento particularmente relevantes que a diferencia de otros primates los hacen propensos al uso de objetos como herramientas. En primer lugar estos monos son mucho más tolerantes el uno con el otro, particularmente los adultos con los jóvenes, permitiendo de ésta manera el acercamiento de novatos a expertos en contextos sociales que conducen al aprendizaje. (58,82,83)

Por otro lado y de manera fundamental para el descubrimiento del uso de herramientas, los capuchinos generan una gran variedad de comportamientos exploratorios y de manipulación que incluyen la interacción con objetos y superficies. Cuando los capuchinos encuentran objetos que consideran benignos, ya sean familiares o novedosos, rápidamente se aproximan a explorarlos y manipularlos con entusiasmo e interés. Su interés, persiste con el tiempo incluso en aquellos objetos familiares, lo que les permite descubrir las consecuencias de acciones de combinación de objetos y superficies. (58,82,83)

Tanto en cautiverio como en vida libre los monos capuchinos utilizan herramientas en diferentes contextos, ya sea durante su alimentación o como defensa personal y agresión. (58,64,81,82,83,84,85,86)

Su comportamiento está marcado por fabricación de herramientas, uso de herramientas secuencial y selección de herramientas funcionales; lo cual sugiere que el uso de herramientas en los monos capuchinos es un comportamiento deliberado y controlado. (87)

Cuando se alimentan utilizan herramientas tales como: palos para extraer hormigas, piedras para abrir nueces u ostras, troncos y objetos de madera para abrir semillas o para obtener larvas, y, el uso de carnada como recurso de pesca. Creando de ésta manera una estrategia de alimentación alternativa cuando los recursos se encuentran limitados, lo que les brinda la oportunidad de habitar ambientes que en otros casos serian inhóspitos. (58,69,74,82,83,88)

En cautiverio se ha observado que tienden a utilizar ramas como extensión del cuerpo para acercar objetos, para obtener jugos o jarabes, y para empujar comida a través de tubos. Se ha documentado el uso de palos como niveladores, como cincel y martillo y para machacar. También el uso del papel como esponja, o la modificación de huesos, bambú y piedras para utilizarlos como herramientas adecuadas de exploración y de corte. Inclusive se ha reportado el caso de una hembra en cautiverio que trató la herida de su cría con materiales modificados de plantas como herramientas. (58,82,83,84,88,89,90)

En el caso de defensa personal, se ha observado que tienden a utilizar ramas, palos y diferentes objetos como frutas o bromelias contra posibles agresores, tales como humanos, serpientes, coatíes, tiaras, zarigüeyas, monos araña y monos ardilla, ya sea dejándolos caer desde lo alto de un árbol o aventándolos directamente sobre los blancos. También se han observado el uso de ramas para golpear a congéneres en cautiverio. (58,81,83,84,88)

Evaluando la información existente sobre la importancia de proveer programas de enriquecimiento que mantengan un nivel apropiado de bienestar en las poblaciones de animales en cautiverio, y, considerando las necesidades biológicas específicas de los monos capuchinos crestados (*Cebus apella*), quienes poseen conductas que incluyen una gran variedad de componentes emocionales y cognitivos, (91) y quienes muestran una enorme curiosidad hacia los objetos nuevos, se diseñó un programa de enriquecimiento ambiental en base al uso de 21 cajas tipo rompecabezas de complejidad variable.

Esto, reflexionando acerca de la poca cantidad de programas de enriquecimiento existentes en la actualidad, que estén enfocados a promover el uso de herramientas por parte de los capuchinos (69,75) y que, busquen generar un mayor estímulo mental de los mismos.

De igual manera, se consideró que los primates tienden a reaccionar mucho más a las tareas que incluyan refuerzos positivos (como premios alimenticios), en aparatos que demanden algún tipo de control manual por parte de los sujetos (inclusive bajo la presencia de alimento en abundancia). (5,14,17,91)

Tomando en cuenta que se cree que los ambientes en zoológicos pueden evaluar los comportamientos animales en mejores situaciones y condiciones que dentro de los laboratorios. Sin olvidar, que el naturalismo de los exhibidores debe incluir oportunidades para la presentación de comportamientos típicos de especie, los cuales no aparecerán por arte de magia con la introducción de árboles y otra proliferación natural que no se utilice (9)

Recordando que los aparatos que requieren manipulación para poder obtener alimento se han asociado con el incremento de comportamientos típicos de especie y con el tiempo de procesamiento. (17) El presente estudio pretendió, mediante el manejo de enriquecimiento con cajas tipo rompecabezas, crear situaciones que representaran un reto o un problema a resolver para los monos. Es decir, se buscó que los individuos tuvieran que entender o deducir el funcionamiento de los aparatos para poder obtener una recompensa. (92)

II. HIPÓTESIS

El uso de cajas o aparatos tipo rompecabezas en un grupo de monos capuchinos crestados en cautiverio, aumentará la frecuencia de presentación de conductas de locomoción, exploración, manipulación de objetos, uso de herramientas y juego. Disminuirá la incidencia de inactividad y agresión, así como la presentación de conductas anormales.

III. OBJETIVOS

- 1) Cuantificar el tiempo y frecuencia de utilización de los objetos utilizados como enriquecimiento.
- 2) Evaluar los cambios en el comportamiento que se presenten a causa de la introducción de cajas tipo rompecabezas en conductas individuales y sociales de un grupo de monos capuchinos crestados.
- 3) Disminuir la presentación de conductas anormales dentro del grupo buscando obtener un beneficio en el estado mental de los monos.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 Lugar y ubicación: El presente estudio se realizó en el zoológico Africam Safari ubicado en el Km 16.5 de la Carretera Capitán Carlos Camacho, Puebla. Este zoológico tiene como función ser un centro conservacionista a favor del conocimiento y protección del mundo natural mediante la realización de programas de conservación de la flora y fauna silvestre, educación ambiental e investigación para el mejoramiento del ambiente. ⁽⁹³⁾

El estudio de investigación, se elaboró como parte del programa de enriquecimiento ambiental del departamento de “Bienestar Animal” del zoológico. Dicho departamento se encarga de evaluar de manera conductual a las diferentes especies animales de la colección y proporcionar tanto calendarios de enriquecimiento, así como sesiones de condicionamiento operante.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

4.1.2 Sujetos de estudio: El grupo de trabajo constó de ocho monos capuchinos crestados (*Cebus apella*) conformado por seis machos (un adulto, dos juveniles y tres infantes) y dos hembras (adultas) (Figuras A1 a A8 en Anexo 1).

a) Billy: Macho adulto dominante, 13 años de edad (1994), microchip 112449252A, tatuaje 20 (Figura A1 en Anexo 1).

b) Mikaela: Hembra dominante adulta, 12 años de edad (1995), microchip 112449252A, tatuaje 16 (Figura A2 en Anexo 1).

c) Zoe: Hembra adulta, 12 años de edad (1995), microchip 1118444665A, tatuaje 17 (Figura A3 en Anexo 1).

d) Byron: Macho juvenil, 3 años de edad (18-Abril-03), cría de *Billy* y *Zoe*, tatuaje 21 (Figura A4 en Anexo 1).

e) Valentín: Macho juvenil, 3 años de edad (10-Julio-03), cría de *Billy* y *Mikaela*, microchip AVID*020*772*283, tatuaje 22. Éste individuo no se evaluó en las observaciones de las últimas 4 cajas de enriquecimiento, puesto que fue donado a un zoológico privado (Figura A5 en Anexo 1).

f) Cai: Macho infante, 2 años de edad (26-Agosto-04), cría de *Billy* y *Calvin* (Figura A6 en Anexo 1).

g) Bono: Macho infante, 1 año de edad (6-Abril-05), cría de *Billy* y *Mikaela* (Figura A7 en Anexo 1).

h) Yoda: Macho infante, 1 año de edad (3-Mayo-05), cría de *Billy* y *Zoe* (Figura A8 en Anexo 1).

Los tres adultos fueron adquiridos de un zoológico en Buenos Aires y se ignora si nacieron en cautiverio o vida libre, mientras que los juveniles e infantes nacieron en cautiverio dentro del zoológico Africam Safari.

De los juveniles e infantes, cuatro de ellos fueron criados por el grupo familiar y uno (*Cai*), fue criado por personal del parque al morir su madre a los 3 meses de vida. En la parte final del estudio nacieron 2 crías macho más: **Bruno** (Figura A9 en Anexo 1, cría de *Billy* y *Zoe*, nacido el 10 Mayo 06) y **Tony** (Figura A10 en Anexo 1, cría de *Billy* y *Mika* nacido el 11 Julio 06) ambos criados por el grupo familiar. Éstos últimos no se consideraron dentro del proyecto puesto que eran muy pequeños, únicamente se mencionan durante las observaciones de la última caja de enriquecimiento.

4.1.3 Manejo: Los monos se alimentaban una vez al día en un horario que varía entre las 11:00a.m y las 11:30a.m. Su dieta constaba de una variedad de frutas de temporada, croquetas para perro adulto, verduras y pollo (ofrecido de manera ocasional) que se colocaba generalmente en el techo de la casa de noche. Durante el periodo de estudio los animales no se privaron de alimento y tuvieron libre acceso al agua.

Igualmente se mantuvo la presencia de su calendario de enriquecimiento establecido, que se colocó de manera regular por las mañanas, el cual consistió en diversos métodos de alimentación, estimulación sensorial y modificación del ambiente físico mediante la adición de objetos y el uso de juguetes. Los cuales se enlistan a continuación:

Dentro de los *métodos de alimentación* utilizados, se manejó la presentación variada de la dieta en purés, licuados, jugos y hielos de fruta (ya sea con piezas enteras, en trozo o en puré), así como la presentación de distintos alimentos distribuidos por todo el exhibidor o dentro de objetos manipulables.

Se proporcionaron hielos de colores, hielos de semillas (de girasol y de calabaza), cereal (hojuelas de maíz, bolitas de amaranto, granola, arroz inflado), arroz cocido, arroz con leche, malvaviscos, coco colgante, coco rallado, huevos cocidos, pasitas, gomitas de grenetina, gelatinas, galletas, palomitas de maíz, pasta cocida, tenebrios, grillos, ratones congelados, surimi, pescado en puré, licuado, en gelatina, congelado o cocido, así como la presentación de peces vivos dentro del estanque queriendo estimular la búsqueda de alimento y el comportamiento de manipulación por parte de los individuos.

En el caso de los *estimulantes sensoriales* y juguetes creados con la intención de incitar el uso de sus sentidos del tacto y gusto a través de diferentes formas y texturas, se utilizaron piñatas, cajas de cartón, cajas de carrizo, cajas de bambú, botes de plástico con hoyos y completos, costales de yute, triángulos de yute, triángulos de carrizo, palmas secas, palmas frescas, carrizos frescos, balsas de carrizo, balsas de bambú, pelotas de cartón con yute, pelotas de ramas, bolas de alfalfa achicalada y trozos de bambú o de carrizo rellenos de hojarasca, alfalfa achicalada, paja de avena, hojas frescas de carrizo, hojas frescas de palma o pasto.

A manera de *estimulación olfativa* se incluyó el uso de distintas esencias de flores y frutas, así como aderezos y condimentos esparcidos o rociados en algún punto dentro del exhibidor. Así como, la presentación de peces vivos dentro del estanque.

Por último, buscando crear una mayor complejidad ambiental dentro del exhibidor y como parte de los cambios realizados en el *ambiente físico*, se utilizó la adición temporal (ya sea de varios días o de varias semanas) de cuerdas, columpios de diferentes formas y tamaños (construidos de yute con aserrín, yute con carrizo, carrizo, bambú y de pedazos de tronco) y hamacas de yute de distintos tamaños y en distintas posiciones.

Así mismo en un intento de provocar conductas de exploración, investigación, patrullaje y compañía social, se les presentaron diversos tipos de estructuras: como termiteros, formaciones de bambú con yute (sube y baja), red colgante de cuerda con bambú, túnel de yute con cartón, túnel de yute, túnel de carrizo, mirador de bambú, puente colgante de troncos, pasamanos de bambú, rodajas de distintos árboles y pinos de navidad.

Anualmente y como parte de su manejo clínico, se les pesa, mide, toma muestras de sangre, mucosa oral y rectal, así como placas radiográficas y finalmente se les realiza la prueba de la tuberculina. De manera semestralmente se realiza una desparasitación oral.

4.1.4 Alojamiento: El grupo se albergaba en un exhibidor que se localizaba dentro de la zona del zoológico conocida como “Zona de aventuras”. El exhibidor externo media aprox. 160 m² (14.6 m de largo x 10.98 m de ancho) y 3.10 m de alto. Colindaba del lado derecho con el albergue del Mono Verde y del lado izquierdo con el albergue del Papión Sagrado. Construido con un techo de malla ciclónica, con piso de tierra, un estanque pequeño, un bebedero de cemento, cuerdas y ambientación naturalista con ramas y troncos de diferentes tamaños. Además tenía libre acceso a una pequeña casa de noche hecha de cemento localizada al fondo del albergue, de aproximadamente 9.60 m² (8 m de largo x 1.20 m de ancho), dividida en 2 cuartos.

Diariamente se realizaba limpieza del exhibidor antes de colocar la dieta de los animales sobre el techo del encierro nocturno. La casa de noche se lavaba y desinfectaba cada tercer día (Figuras A11 y A12 en Anexo 1).

4.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

4.2.1 OBJETOS DE ENRIQUECIMIENTO

Se fabricaron 21 aparatos o cajas tipo rompecabezas diferentes de complejidad variable, ⁽⁹²⁾ que se colocaron en 21 semanas de estudio. Se colocó la misma caja 4 días a la semana por una hora treinta minutos diarios, antes de colocar la siguiente caja en la siguiente semana.

Las herramientas utilizadas para la elaboración de las cajas fueron: sierra eléctrica, caladora para madera, compresora, pistola neumática para clavos, lijadoras eléctricas de diferentes tamaños, martillo, pinzas de electricista, pinzas de presión, desarmador, taladro, brocas de diferente grosor, sacabocados de diferente diámetro y pinzas para cortar lámina.

Los materiales utilizados para su fabricación fueron: madera, bambú, lazo, acrílico, malla plástica, malla de mosquitero metálica, clavos para pistola neumática, pijas, rondanas, alambre, pegamento para madera no tóxico, pegamento blanco no tóxico y bisagras de diferentes tamaños.

Es importante mencionar que los materiales utilizados para elaborar los objetos de enriquecimiento fueron seleccionados a partir de varios criterios, entre ellos, el tratar de mantener un equilibrio en el diseño natural del exhibidor (por lo cual se utilizó bambú y madera para hacer las cajas), en que no fuesen excesivamente caros, que fueran de fácil acceso y que también fueran resistentes.

Se tomó en cuenta que los monos, especialmente los capuchinos, son individuos de gran fuerza física y sobretodo altamente destructivos. Esa fue una de las razones por las cuales se colocaron siempre por fuera del exhibidor, para de esta manera intentar mantener los daños por uso al mínimo y con ello asegurar una mayor vida útil.

Para evitar monopolización por parte de los individuos dominantes se colocaron cinco dispositivos simultáneos montados en la reja del exhibidor mediante alambre delgado, siguiendo las recomendaciones presentadas por Celli y colaboradores en 2003, Schapiro y colaboradores en 1996 y Birke en 2002. (77,94,95)

Las cajas o aparatos de enriquecimiento utilizados dentro del diseño experimental, fueron los siguientes:

a) *Bambú Horizontal (BH)*: En la semana 1, se utilizaron 5 bambúes de 92 cm de largo con una abertura corrida a lo largo del bambú, de 3.5 cm de ancho, cerrados por un extremo y abiertos por el otro. Se colocaron de manera horizontal sobre la reja del exhibidor. El mecanismo consistía en empujar la recompensa del extremo cerrado al extremo abierto del bambú utilizando sus manos para poder obtenerla (Figura 1) (Figura A13 en Anexo 1).



Figura 1. Bambú horizontal con abertura corrida

b) Bambú Horizontal Hoyitos (BHH): En la semana 2, se utilizaron 5 bambúes de 1.20 m de largo con 5 aberturas rectangulares de 2.5 cm de ancho y 7 cm de largo y 4 aberturas circulares de 3 cm de diámetro, intercaladas círculo-rectángulo-círculo. Cerrados por un extremo y abiertos por el otro, colocados de manera horizontal sobre la reja del exhibidor. El mecanismo consistía en empujar la recompensa con las manos a través de los diferentes orificios del bambú del extremo cerrado al abierto para poder obtenerla (Figura 2) (Figura A14 en Anexo 1).

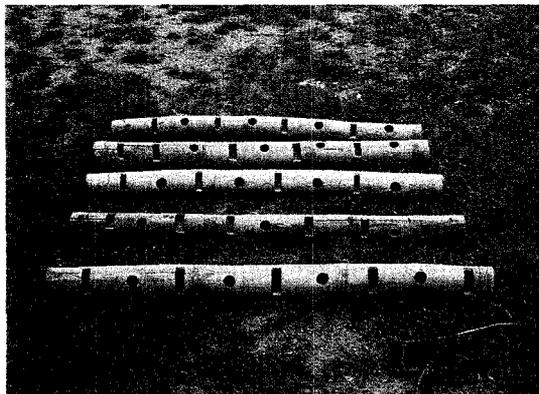


Figura 2. Bambú horizontal con hoyos intercalados circulares y rectangulares

c) Bambú con Malla Palitos (BMP): En la semana 3, se utilizaron 5 bambúes de 1.06 m de largo con una abertura corrida a lo largo del bambú de 5 cm de ancho tapada con malla de mosquitero de alambre, con 8 orificios circulares para palitos de bambú de 1 cm de diámetro para formar 8 niveles de paso de la recompensa. Tapados por el extremo superior con una tapa de madera y abiertos por el extremo inferior. Colocados de manera vertical con la abertura cubierta por la malla y el orificio de salida viendo al interior del albergue, sobre la reja del exhibidor. El mecanismo consistía en quitar los diferentes palitos para permitir el paso de la recompensa siempre visible a través de la malla, de la parte superior del bambú al extremo inferior y poder obtenerla (Figura 3) (Figura A15 en Anexo 1).

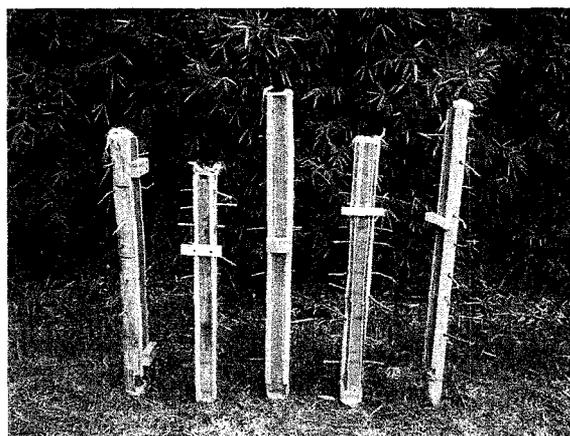


Figura 3. Bambú vertical con malla y palitos

d) **Bambú Vertical (BV):** En la semana 4 se utilizaron 5 bambúes de 97cm de largo con una abertura corrida a lo largo del bambú de 2.5 cm de ancho, abierto por un extremo y cerrado por el otro, colocado de manera vertical sobre la reja del exhibidor. El mecanismo consistía en subir la recompensa utilizando ambas manos del extremo cerrado inferior al extremo abierto superior para poder obtenerla (Figura 4) (Figura A16 en Anexo 1).

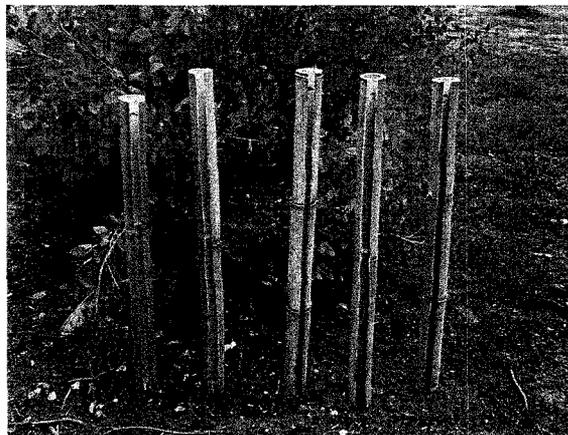


Figura 4. Bambú vertical con abertura corrida

e) **Marco Bambú (MB):** En la semana 5, se utilizaron 5 marcos de bambú formados por 2 bambúes horizontales de 50 cm de largo con una abertura corrida a lo largo del bambú de 2.5 cm de ancho; y 2 bambúes verticales de 47 cm de largo con una abertura corrida a lo largo del bambú de 2.5 cm de ancho, unidos mediante alambres para formar un rectángulo o marco. Con el orificio de salida al centro de uno de los bambúes horizontales. Colocados sobre la reja del exhibidor con el bambú del orificio de salida arriba. El mecanismo consistía en empujar la recompensa del bambú horizontal a cualquiera de los bambúes verticales para subirla por ellos y llegar al otro bambú horizontal y empujar la recompensa hasta el orificio de salida para poder obtenerla, utilizando sus manos (Figura 5) (Figura A17 en Anexo 1).

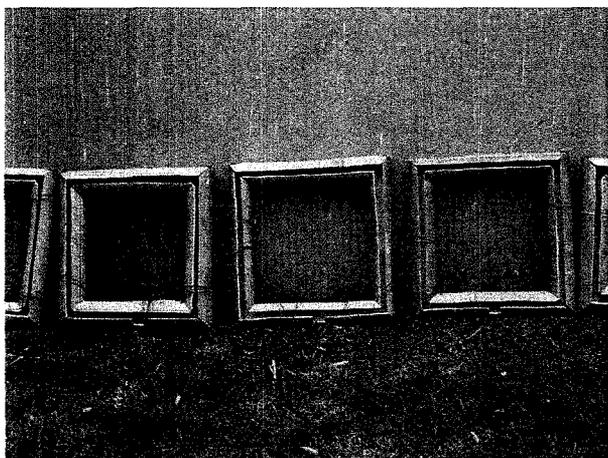


Figura 5. Marco de bambú

f) Bambú Cerrado Palitos (BCP): En la semana 6, se utilizaron 5 bambúes de 1 m de largo con 13 orificios circulares de aproximadamente 1 cm de diámetro para palitos de bambú. Cerrado por la parte superior del bambú y abierto por la parte inferior. Colocados sobre la reja del exhibidor. El mecanismo consistía en quitar los palitos del bambú para permitir el paso de la recompensa del extremo superior al extremo inferior del bambú, la recompensa no estaba visible hasta el momento de obtenerla (Figura 6) (Figura A18 en Anexo 1).



Figura 6. Billy interactúa con el bambú cerrado palitos

g) Marco Palitos Abertura Baja (MPAB): En la semana 7, se utilizaron 5 marcos de bambú formados por 2 bambúes horizontales de 51.5 cm de largo con una abertura corrida a lo largo del bambú de 2.5 cm de ancho y 2 bambúes verticales de 51 cm de largo con una abertura corrida a lo largo del bambú de 2.5 cm de ancho, unidos mediante alambres para formar un rectángulo o marco. Los bambúes verticales con 4 orificios circulares de 1 cm de diámetro cada uno para palitos de bambú para formar cuatro niveles y un orificio de salida al centro de uno de los bambúes horizontales. Colocados en la reja del exhibidor con el orificio de salida en la parte inferior del marco. El mecanismo consistía en mover con las manos la recompensa del bambú horizontal superior a la izquierda o derecha para que cayera sobre cualquiera de los bambúes verticales, retirar los palitos de los bambúes verticales para permitir el paso de la recompensa al bambú horizontal inferior y moverla al centro del bambú hacia el orificio de salida y poder obtenerla (Figura 7) (Figura A19 en Anexo 1).



Figura 7. Marco de bambú con palitos colocados con la abertura abajo

h) Marco Palitos Abertura Alta (MPAA): En la semana 8, se utilizaron los mismos 5 bambúes de la semana anterior solamente que en esta ocasión se colocaron con el orificio de salida en el bambú horizontal superior del marco. El mecanismo consistía en mover la recompensa a la izquierda o derecha del bambú horizontal inferior hacia alguno de los bambúes verticales con los palitos, retirar los palitos del bambú vertical para permitir el libre acceso de la recompensa subiéndola con las manos hasta el bambú horizontal superior, y moviéndola al centro de éste hacia el orificio de salida y poder obtenerla (Figura 8) (Figura A20 en Anexo 1).



Figura 8. Valentín interactúa con el bambú palitos abertura alta

i) Caja Tablitas Vertical (CTV): En la semana 9, se utilizaron 5 cajas de madera de 50 cm de alto, 23 cm de ancho y 6 cm de fondo, cubiertas por una malla de plástico negro de orificios hexagonales de 2 cm de diámetro. Con un orificio de entrada en la parte superior de la caja cerrado por una tapa rectangular de madera y un orificio de salida en la parte inferior de la caja. Dentro de las cajas se colocaron 7 tablitas fijas de 10 cm de largo, 5 cm de ancho y 1 cm de grosor, colocadas de manera inclinada una frente y debajo de la otra para formar 7 pisos o niveles de paso de la recompensa. El mecanismo consistía en pasar la recompensa del nivel superior al nivel inferior empujándola a través de los diferentes niveles hasta llegar al orificio de salida y poder obtenerla (Figura 9) (Figura A21 en Anexo 1).

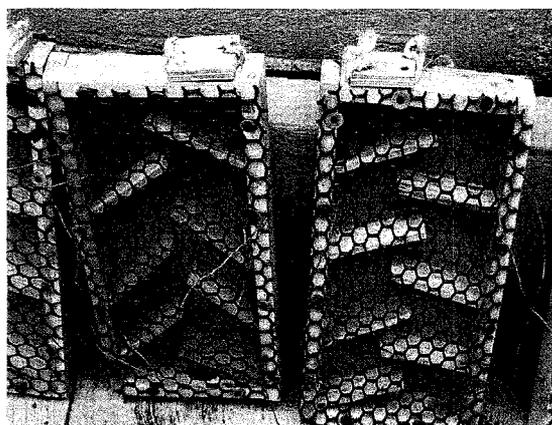


Figura 9. Cajas de madera verticales con tablitas

j) Caja Tablas Horizontal (CTH): En la semana 10, se utilizaron 5 cajas de madera de 46 cm de largo, 36 cm de alto y 6 cm de fondo. Con un orificio de entrada en la parte lateral superior cubierta por una tapa rectangular de madera y un orificio de salida en la parte inferior de la caja. Cubiertas por una malla negra de plástico de orificios hexagonales de 2 cm de diámetro. Dentro de las cajas se colocaron 5 tablas de 30 cm de largo, 5 cm de ancho y 1 cm de grosor, colocadas de manera horizontal una enfrente y debajo de la otra para formar 5 niveles de paso de la recompensa. El mecanismo consistía en empujar la recompensa con las manos a través de cada uno de los niveles de la caja hasta llegar a la parte inferior de la misma en donde se encontraba el orificio de salida y poder obtenerla (Figura 10) (Figura A22 en Anexo 1).

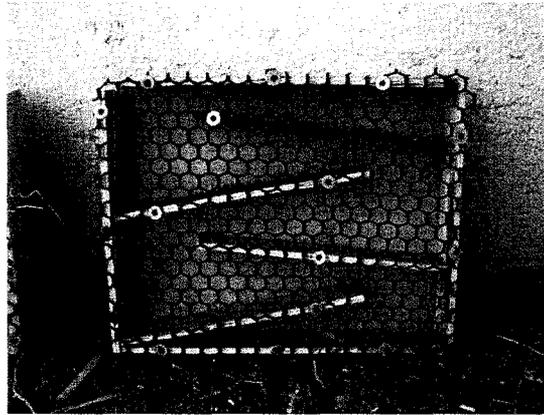


Figura 10. Caja tablas horizontal

k) Bambú Escalera (BE): En la semana 11, se utilizaron 6 escaleras de bambú formadas por 4 bambúes verticales de 13 cm de largo y 3 horizontales de 25 cm de largo unidos mediante alambres, con una abertura corrida a lo largo de cada uno de los bambúes de 2.5 cm de ancho. Cerrados en el extremo inferior de la escalera mediante una tapa circular de madera y abiertos en el extremo superior de la escalera. El mecanismo consistía mover la recompensa en cada uno de los bambúes horizontales y subirla en cada uno de los verticales hasta llegar al extremo abierto de la escalera y poder obtenerla (Figuras 11 y 12) (Figura A23 en Anexo 1).



Figura 11. Mikaela en bambú escalera



Figura 12. Mika y Vale en bambú escalera

l) Marco Bambú Conexión (MC): En la semana 12, se utilizaron 5 marcos de bambú formados por 2 bambúes verticales de 47 cm de largo y 2 bambúes horizontales de 50 cm de largo unidos mediante un bambú de conexión de 50 cm de largo a otro marco de bambú formado por 2 bambúes verticales de 47 cm de largo y 2 bambúes horizontales de 50 cm de largo. Los bambúes de los marcos con una abertura corrida de 2 cm de ancho y el bambú de conexión con 7 orificios circulares de 2.5 cm de diámetro. Con un orificio de salida de 4 cm de diámetro al centro del bambú vertical del marco izquierdo que no estaba unido al bambú de conexión (Figura 13).

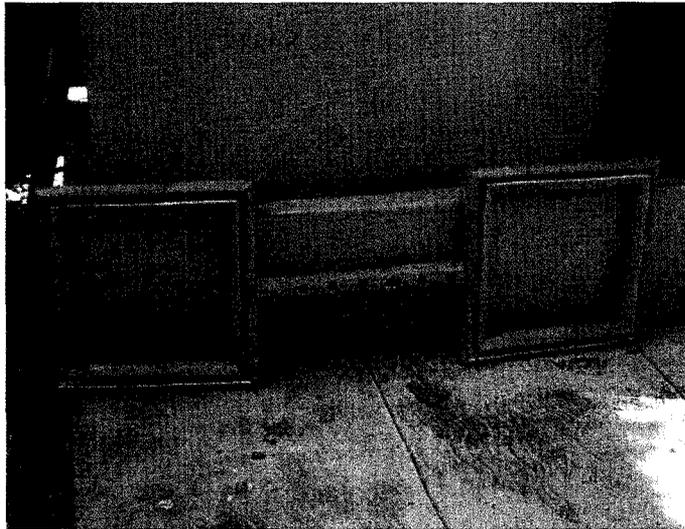


Figura 13. Marco conexión hecho con 2 marcos de bambú conectados por 1 bambú horizontal

El mecanismo consistía en mover con las manos la recompensa a la izquierda o derecha de cualquiera de los bambúes horizontales del marco cerrado y subirla o bajarla por el bambú vertical del mismo marco unido al bambú de conexión. Posteriormente, introducirla al bambú de conexión y una vez en el bambú de conexión empujarla a través de éste hasta pasar al siguiente marco, o al marco que contaba con el orificio de salida. Mover la recompensa a lo largo de cualquiera de los bambúes horizontales del nuevo marco, hasta llegar al bambú vertical con el orificio de salida y subir o bajar la recompensa para poder obtenerla al centro de dicho bambú (Figuras A24 y A25 en Anexo 1).

m) Bambú Escalera Zigzag (BEZ): En la semana 13, se utilizaron las mismas escaleras de bambú utilizadas en la semana 11 solamente que en ésta ocasión se colocaron de manera que tuviesen que mover la recompensa en zigzag y poder obtenerlas por el extremo abierto de la escalera (Figura 14) (Figura A26 en Anexo 1).



Figura 14. Mikaela en Bambú escalera zigzag

n) Caja Tablitas Movibles (CTM): En la semana 14, se utilizaron 5 cajas de madera de 53 cm de alto, 23 cm de ancho y 7 cm de fondo cubiertas por una malla de plástico negro con orificios hexagonales de 2 cm de diámetro. Dentro de las cajas se colocaron 8 tablitas de 10 cm de largo, 5 cm de ancho y 1 cm de grueso, 4 de ellas se colocaron de manera fija y 4 de ellas se colocaron móviles arriba-abajo utilizando bisagras de aproximadamente 1 cm de largo. Se colocó una tablita fija frente a una tablita móvil formando 4 niveles de paso de la recompensa. Con un orificio de salida en la parte inferior de la caja. El mecanismo consistía en mover y bajar la recompensa de un nivel a otro hasta llegar a la parte inferior de la caja en donde se encontraba el orificio de salida, solamente que para poder pasar de un nivel al siguiente, se tenía que levantar la tablita móvil para permitir el paso de la recompensa que de otra manera no podía bajar (Figura 15) (Figuras A27 y A28 en Anexo 1).

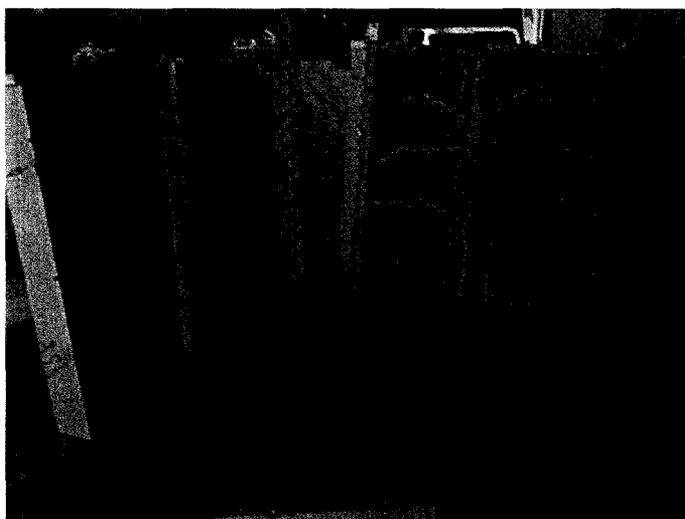


Figura 15. Cajas verticales de madera con tablitas móviles

o) Caja Tablitas Movibles Abajo (CTMA): En la semana 15, se utilizaron las mismas cajas de la semana 14 solamente que en ésta ocasión se debía manipular la tablita movable hacia abajo para poder pasar al siguiente nivel, la cual estaba detenida por un palito que debían quitar para poder mover la tablita y llegar hasta el orificio de salida y obtener la recompensa (Figura 16) (Figura A29 en Anexo 1)

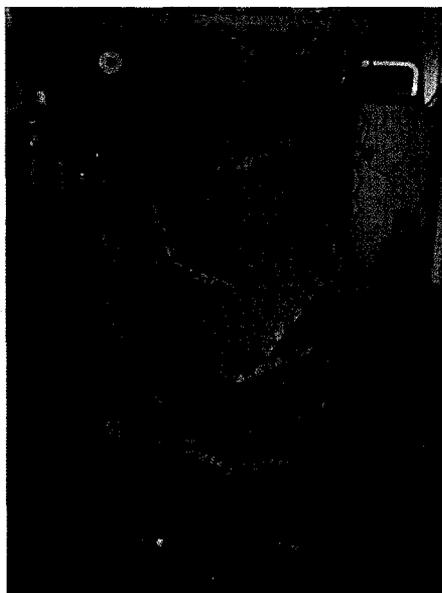


Figura 16. Caja tablitas movibles abertura baja

p) Caja Acrílico (CA): En la semana 16, se utilizaron 5 cajas de madera de 30 cm de alto por 30 cm de ancho y 5 cm de profundo. Cubiertas por una lámina de acrílico transparente de 0.5 cm de grosor. Dentro de cada caja se colocaron 4 tablas de 24 cm de largo, 5 cm de ancho y 1 cm de grosor, una enfrente y debajo de la otra. En la lámina de acrílico se realizaron 10 orificios circulares de 1 cm de diámetro. El mecanismo consistía en mover la recompensa de un nivel al siguiente, empujándola con un palito o con un dedo a través de cada uno de los orificios del acrílico, hasta llegar al nivel más bajo en donde se encontraba el orificio de salida en la parte inferior de la caja y así poder obtenerla (Figuras 17 y 18) (Figura A30 en Anexo 1).

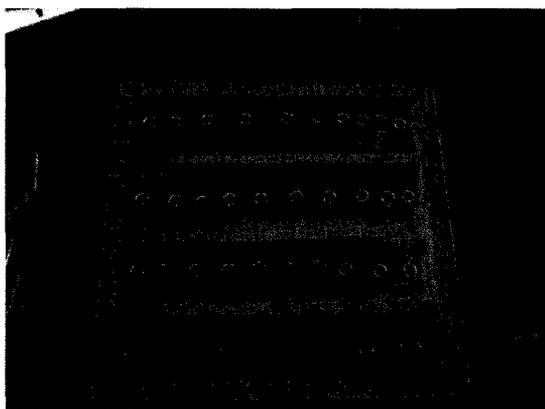


Figura 17. Caja de madera con tapa de acrílico



Figura 18. Cajas acrílico y palitos de bambú

q) Caja Cerrada Deslizables Arriba-Abajo (CCDAA): En la semana 17, se utilizaron 5 cajas de madera de 28 cm de alto y 23 cm de ancho totalmente cerradas. Con 2 puertas de 0.5 cm de grosor, 10 cm de largo x 10 cm de ancho que corrían sobre canales de 1 cm y 2 cm de ancho, 19 cm de largo y 0.5 cm de grueso, con topes laterales de 1 cm de ancho, 19 cm de largo y 0.5 cm de grueso. Cada puerta cubría un orificio para la recompensa de 5 cm de profundo, 8 cm de ancho y 8 cm de largo. El mecanismo consistía en mover una de las puertas hacia arriba para encontrar la recompensa y mover la otra puerta hacia abajo y encontrar la recompensa (Figura 19) (Figura A31 en Anexo 1).

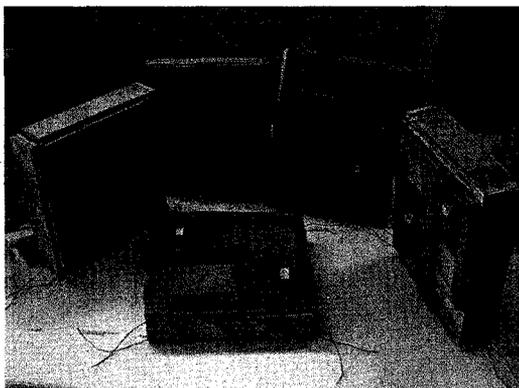


Figura 19. Cajas de madera cerradas con 2 puertas deslizables arriba y abajo

r) Caja Cerrada Deslizables Derecha-Izquierda (CCDDI): En la semana 18, se utilizaron las mismas cajas de madera de la semana 17. El mecanismo consistía en mover una de las puertas a la derecha para encontrar la recompensa y la otra a la izquierda y encontrar la recompensa (Figura 20) (Figura A32 en Anexo 1).

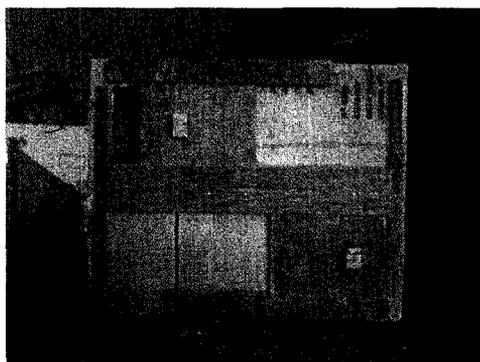


Figura 20. Caja de madera con 2 puertas deslizables a la derecha e izquierda

s) Caja Puertitas Deslizables Derecha-Izquierda (CPDI): En la semana 19, se utilizaron 5 cajas de madera 39 cm de largo, 15 cm de alto y 5 cm de profundo. Divididas a lo largo por una tabla de 30 cm de largo, 5 cm de ancho y 0.5 cm de grosor, de manera que la caja tenía dos niveles para el paso de la recompensa. Totalmente cubiertas, salvo por un canal a lo largo de cada nivel para manipular y observar

la recompensa de 1 cm de ancho. Cada caja contaba con 11 puertitas de 5.5 cm de ancho y 6 cm de alto, que corría por canales laterales de 36 cm de largo, 1 cm de ancho y 0.5 cm de grosor y un canal al centro de 39 cm de largo, 2 cm de ancho y 0.5 cm de grosor con topes laterales de 15 cm de largo, 1 cm de ancho y 0.5 cm de grosor (4 de ellas deslizaban a la derecha, 5 a la izquierda y 1 subía). El mecanismo consistía en mover la recompensa del nivel superior empujándola con la mano o con un palito e ir deslizando cada puerta para poder continuar moviendo la recompensa hasta pasar al siguiente nivel, subir la puerta y continuar empujando la nuez hasta el final de la caja; moviendo cada puertita hasta llegar al orificio de salida de 5 cm de alto por 5 cm de ancho y 5 cm de profundo, para finalmente obtener la recompensa (Figura 21) (Figura A33 y A34 en Anexo 1).

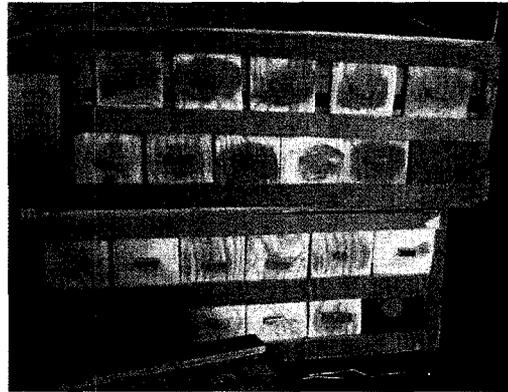


Figura 21. Cajas de madera con puertitas deslizables a la derecha e izquierda

t) Caja Puertitas Deslizables Arriba-Abajo (CPAA): En la semana 20, se utilizaron las mismas cajas de la semana 19, solamente que en esta ocasión se colocaron de manera vertical y la recompensa se encontraba oculta de manera que simplemente debían mover las puertitas hacia arriba para poder obtener la recompensa (Figuras 22 y 23) (Figuras A35 y A36 en Anexo 1).



Figura 22. Byron en Caja puertitas deslizables arriba-abajo



Figura 23. Cajas de madera con puertitas deslizables arriba-abajo

u) Caja Múltiple (UC): En la semana 21, se utilizaron 5 cajas de 60 cm de alto, 43 cm de ancho y 7 cm de profundo cubiertas por una malla de plástico negro con orificios hexagonales de 2 cm de diámetro. Dentro de cada caja se realizaron 5 niveles de paso de la recompensa, los 3 primeros niveles con 2 trampas, el siguiente nivel con 2 tablitas movibles (una subía y otra bajaba, ambas utilizando bisagras de 2 cm de largo) y el último nivel contaba con 2 tablitas en diagonal.

A cada caja se le adicionaron 3 bambúes, dos en la parte superior izquierda (uno vertical de 25 cm de largo unido al centro de y 1 bambú horizontal de 22 cm de largo, ambos con una abertura corrida de 2.5 cm de ancho) y 1 en la parte inferior izquierda de 32 cm con 3 orificios de 1 cm de diámetro para palitos de bambú. El mecanismo consistía en subir la recompensa con las manos, del bambú vertical superior al bambú vertical y pasarla al interior de la caja de madera. Una vez en la caja de madera, bajar la recompensa por los diferentes niveles, moviéndola a través de las trampas y una vez llegado al 4 nivel, subir o bajar las tablitas que impedían el paso, para permitir la libre marcha de la recompensa al siguiente y último nivel y llegar al bambú vertical con palitos. Una vez en el bambú final, retirar los palitos del bambú y obtener la recompensa (Figura 24) (Figuras A37 a A40 en Anexo 1).

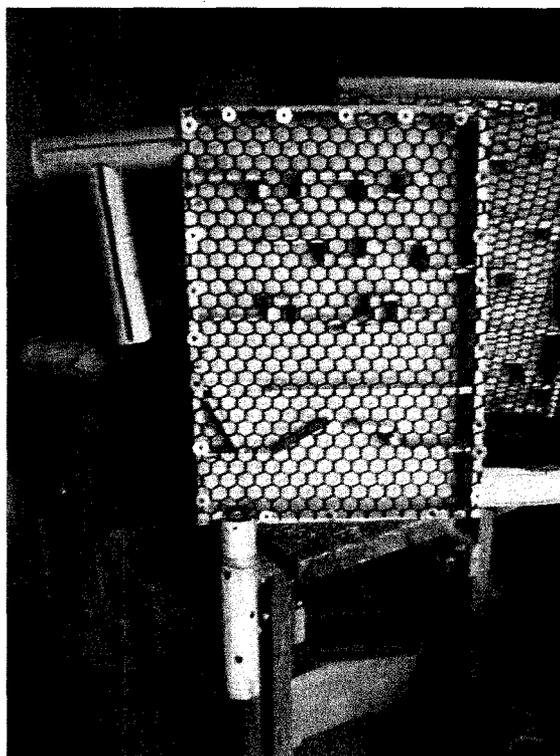


Figura 24. Caja de madera con diferentes niveles de paso y bambú adicionales

Las recompensas utilizadas en los diferentes aparatos o cajas tipo rompecabezas fueron en su mayoría nueces variedad Weston de cáscara dura y rugosa. También se llegaron a utilizar nueces de cáscara de papel, nueces de macadamia, avellanas, manzanas pequeñas, ciruelas y guayabas. En cada uno de los aparatos se colocó una sola recompensa, con excepción de las Cajas Cerradas Deslizables (CCDAA y CCDDI) y en la Caja Múltiple (UC) en donde se colocaron 2 recompensas por caja.

La creación del diseño de rompecabezas llamado Bambú Horizontal Hoyitos (BHH) surgió a partir de un modelo de aparato de enriquecimiento utilizado en el trabajo que Gilloux y colaboradores realizaron con orangutanes (*Pongo pygmaeus pygmaeus*), gorilas (*Gorilla gorilla gorilla*) y chimpancés (*Pan troglodytes*) en 1992. ⁽¹³⁾ Gilloux (1992) trabajó con un tubo de plástico del doble de largo que los bambúes usados en el presente estudio y sus orificios de manipulación de la recompensa eran lo suficientemente pequeños como para evitar la introducción de los dedos o las manos de los sujetos de estudio. ⁽¹³⁾ La diferencia del BHH fue que se hizo solamente de bambú, con orificios lo suficientemente grandes como para permitir la introducción de varios dedos o la mano completa de los monos capuchinos.

El diseño del Bambú Horizontal (BH) fue creado después de hacer el diseño de Bambú Horizontal Hoyitos (BHH) pero fue utilizado con anterioridad puesto que se decidió que era más simple que el anterior. Los diseños de cajas posteriores utilizando bambúes como material principal fueron creados a partir de los resultados obtenidos con los primeros dos aparatos. Intentando explorar más a fondo las facultades de manipulación observadas en los monos capuchinos y en un intento de incrementar la complejidad de los retos presentados ante los individuos.

Mientras se trabajaba con los primeros diseños de rompecabezas se realizó una búsqueda bibliográfica orientada al uso de enriquecimiento en primates basado en cajas tipo rompecabezas. Se localizó el diseño utilizado por Corleto en su trabajo con orangutanes (*Pongo pygmaeus pygmaeus*) durante 1997. ⁽³⁷⁾ Y, se decidió crear algo similar, surgiendo la caja tipo rompecabezas llamada Caja Tablas Horizontal (CTH).

Las diferencias principales entre diseños iniciaron con el material de construcción. Mientras Corleto (1997) utilizó aluminio, la Caja Tablas Horizontal (CTH) fue hecha completamente de madera. Además, la posición de las tablas internas del diseño de Corleto (1997) fue completamente recta a diferencia de la CTH donde se colocaron con una pequeña inclinación. Por último, la caja en el estudio de Corleto (1997) se colocó dentro del albergue del orangután, paralela al suelo de manera que el individuo la manipulaba viéndola por arriba, mientras que la CTH se colocó fuera del exhibidor en posición vertical con respecto al suelo, suspendida desde la reja. ⁽³⁷⁾

Conforme los individuos fueron resolviendo los aparatos presentados, se buscó imponer nuevos retos y mezclar un poco las ideas de trabajos anteriormente realizados como en el caso del diseño utilizado por Brent y Eichberg con chimpancés (*Pan troglodytes*) en 1991, Corleto con orangutanes (*Pongo pygmaeus pygmaeus*) en 1997, Spring y colaboradores con monos ardilla (*Saimiri sciureus*) en 1997, Roberts y colaboradores con marmosetas comunes (*Callithrix jacchus jacchus*) en 1999, y por Rosa y colaboradores con marmosetas comunes (*Callithrix jacchus*) en 2002. (17,18,34,37,41)

De ésta manera surgió el diseño de la Caja Acrílico (CA) que se diferenció de todos los diseños anteriores porque unió el uso de una tabla de acrílico con orificios del mismo diámetro junto a una caja de madera con tablas en su interior, que simulaba un laberinto y dentro se colocó la recompensa. Los trabajos antes mencionados, realizados por Brent (1991), Spring (1997), Roberts (1999) y Rosa (2002), solamente utilizaron una tabla de acrílico como aparato de enriquecimiento colocando las recompensas directamente sobre el acrílico con orificios de diferente diámetro. (17,18,34,41)

Otra razón por la cual se creó el rompecabezas utilizando acrílico con orificios pequeños, es porque se pretendía fomentar el uso de herramientas como apoyo para obtener la recompensa. Teniendo como base el trabajo realizado por Westergaard y Frigaszy con monos capuchinos (*Cebus apella*) en 1987 y el trabajo de Frigaszy y Visalberghi con monos capuchinos crestados (*Cebus apella*) en 1989, quienes observaron que estos individuos utilizan herramientas cuando se les da la oportunidad de hacerlo, proporcionándoles los materiales necesarios. (80,96)

Buscando determinar si existía alguna diferencia en la aceptación de los aparatos cuando la recompensa no era visible, se creó un diseño de caja cerrada mediante la mezcla de algunas pautas utilizadas en los diseños usados por Simons y Holtkötter con monos capuchinos (*Cebus apella*) en 1986, por Hayes con monos capuchinos (*Cebus capucinus*) en 1990, por Bugnyar y Huber con marmosetas comunes (*Callithrix jacchus*) en 1997 y por Caldwell y Whiten con titíes comunes (*Callithrix jacchus*) en 2003. (97,98,99,100) Así surgieron la Caja Cerrada Deslizable Arriba-Abajo (CCDAA) y la Caja Cerrada Deslizable Derecha-Izquierda (CCDDI).

El diseño al cual se asemejó en mayor proporción fue al utilizado por Caldwell y Whiten (2003) con marmosetas, al contar ambos diseños con una puerta que se deslizaba. Sin embargo, el diseño de Caldwell y Whiten (2003), utilizó únicamente una puerta por caja que podía deslizarse en ambos sentidos (derecha-izquierda); mientras que las Cajas Cerradas Deslizables (CCDAA y CCDDI) contaron con dos puertas que solamente podían deslizarse en un sentido, ya sea, arriba o abajo, y, derecha o izquierda. (100)

Las Cajas Cerradas Deslizables (CCDAA y CCDDI) no tenían ningún tipo de bisagras ni pestillos, y no podían ser abiertas empujando la puerta hacia dentro o jalándola hacia afuera, solamente podían ser abiertas empujando la puerta para deslizarla en un sentido (arriba, abajo, izquierda o derecha). En el caso de los diseños realizados por Simons y Holtkötter (1986), Hayes (1990), y Bugnyar y Huber (1997), todos utilizaron puertas abatibles como péndulo, con bisagras en el extremo superior. De manera que en todos esos diseños, los individuos podían empujar o jalar la puerta para abrirla. Además el diseño de Bugnyar y Huber (1997) contaba con un gancho de plástico como soporte para poder abrir la puerta jalándola hacia arriba, mientras que la caja de Simons y Holtkötter (1986) contaba con un pestillo que prevenía la apertura de la puerta. ^(97,98,99)

El diseño de la Caja Cerrada con Puertitas Derecha-Izquierda (CPDI) fue un paso posterior que buscaba incrementar la dificultad presente en las Cajas Cerradas Deslizables. Tomando como referencia el trabajo realizado por Rapaport con tamarín león dorado (*Leontopithecus rosalia*) en 1998. ⁽¹⁶⁾

La CPDI intentó unir los diferentes movimientos de deslizamiento de las puertas antes utilizadas en los modelos CCDAA y CCDDI, deslizándose hacia la izquierda, arriba y hacia la derecha. Además se buscó que el desplazamiento de la recompensa fuese siempre visible por medio del orificio que iba surgiendo a partir del movimiento de las puertas, hasta llegar a encontrar el orificio de salida y poder obtenerla.

La única similitud del modelo CPDI con el diseño utilizado por Rapaport (1998), consistió en que ambos aparatos se crearon utilizando varias puertas deslizables. No obstante, en el diseño de Rapaport (1998), dichas puertas no estaban conectadas entre sí. Cada puertita contaba con su propio orificio de colocación para una recompensa, y dicha recompensa estaba oculta tras alguna de las puertas. De manera que lo que los individuos debían hacer era buscar detrás de cada una de las puertitas para determinar si existía o no recompensa en ellas. ⁽¹⁶⁾ En el caso de la CPDI el orificio de colocación de la recompensa estaba unido para todas las puertas y necesariamente los individuos tenían que moverlas todas para poder obtenerla.

Por último, el diseño de la Caja Múltiple (UC) resultó a partir de la búsqueda por determinar si el aprendizaje jugaba un papel importante en la interacción y resolución de los aparatos tipo rompecabezas. Se decidió recurrir a una mezcla de varios de los diseños ya utilizados en las semanas de experimentación, junto con algunos elementos nuevos sugeridos en los trabajos de Watson y colaboradores realizado con macacos cangrejeros (*Macaca fascicularis*) en 1999 y en el trabajo que Tsuchida y colaboradores realizó con macacos cangrejeros (*Macaca fascicularis*) en 2003. ^(19,92)

Tanto Watson y colaboradores (1999), como Tsuchida y colaboradores (2003), manejaron un diseño de laberinto hecho de acrílico y plexiglás, con la utilización de trampas para la recompensa. En el caso de Watson (1999) dichas trampas eran movibles a diferentes posiciones a lo largo del estudio, mientras que para Tsuchida (2003) eran colocadas en un solo lugar, pero con el paso del tiempo se incrementaban los pasos a seguir por los individuos agregando niveles al laberinto. (19,92)

La Caja Múltiple (UC) fue hecha de madera y no de acrílico, ni de plexiglás. Algunas de las tablas internas que formaban el laberinto se colocaron con cierta inclinación para aumentar el grado de dificultad en la manipulación de la recompensa. Dentro del laberinto se colocaron trampas fijas donde podía caer la recompensa y además de ellas el diseño contó con puertitas abatibles que impedían el libre paso de la recompensa. Adicionales a la caja de madera, se colocaron bambús antes y después del laberinto, para incrementar la complejidad del diseño. De manera que el diseño final de la UC fue muy diferente a los diseños utilizados por Watson (1999) y Tsuchida (2003), ya que ninguno de los dos contenía algún otro reto además de las trampas. (19,92)

Es importante aclarar, que a pesar de que para algunos diseños de rompecabezas creados durante ésta investigación, se utilizó como base información de aparatos utilizados con anterioridad en primates, ninguno de los diseños elaborados en el presente estudio fue copiado literalmente de ninguno de los trabajos citados. Dichos trabajos únicamente fueron considerados como parte de la información existente en el ámbito de enriquecimiento en primates mediante cajas tipo rompecabezas, y solamente fueron utilizados como sugerencias para tener una idea general sobre su construcción.

En éste trabajo de investigación, todos los diseños manejados surgieron a partir de la observación directa de las capacidades de los sujetos de estudio y tomando en cuenta el grado de aceptación que los individuos presentaron ante ellos. Se utilizaron formas, medidas y dimensiones personales tomando en consideración la disponibilidad de material presente en el momento de la construcción de cada aparato.

A diferencia de las cajas Bambú horizontal hoyitos (BHH), Caja tablas horizontal (CTH), Caja acrílico (CA), Cajas cerradas deslizables (CCDAA y CCDDI), Caja puertitas deslizables derecha- izquierda (CPDI) y la Caja múltiple (UC), que contaron con modelos similares usados con anterioridad en primates no humanos por otros investigadores, no se encontraron reportes de ninguno de los diseños restantes del estudio que hubiesen sido previamente utilizados en el enriquecimiento de primates no humanos. De manera que se pueden considerar como diseños completamente nuevos y diferentes.

4.3 ESTUDIO CONDUCTUAL

Conductas observadas (descripción según Hayes (1990), Brent (1991), Lambeth (1992), Schapiro y colaboradores (1995,1996), Boinski (1999), Birke (2002), Celli (2003) y Fragaszy (2004)):

4.3.1 -Conductas individuales: (3,11,17,77,94,95,98,101)

- 1) *Inactividad (In)*: Sentarse, echarse o pararse sin desplazamiento con los ojos abiertos o cerrados y dormirse.
- 2) *Locomoción (Loc)*: Cualquier desplazamiento libre del individuo por el recinto.
- 3) *Exploración (Exp)*: Investigación e interacción con el medio.
- 4) *Alimentación (Alim)*: Acto de ingerir el alimento.
- 5) *Forrajeo (Forr)*: Búsqueda o consecución del alimento.
- 6) *Manipulación de objetos (Mobj)*: Utilización e investigación de objetos, y el uso del enriquecimiento.
- 7) *Uso de herramientas (Uher)*: Utilización de ramas, varitas o piedras como herramientas para cumplir una tarea específica.
- 8) *Juego solitario (Jgo)*: Interacción lúdica del individuo con el medio.
- 9) *Conductas anormales (Canr)*: como estereotipias (actividades repetitivas como balanceos y desplazamientos) y comportamientos redirigidos (morderse la cola o las orejas cuando hay falta del substrato adecuado).
- 10) *Autoacicalamiento (Autac)*: Actividad que incluye todas las formas de cuidado y atención normal de la superficie corporal.

4.3.2 - Conductas sociales: (3,17,38,58,77,94,95,101)

- 1) *Comportamiento sexual (Sx)*: Cópula e inspección de órganos genitales.
- 2) *Acicalamiento (Ac)*: Conducta de aseo entre individuos, que consiste en la limpieza de la piel y el pelo con las manos o la boca.
- 3) *Comportamiento afiliativo (Af)*: Conductas de acercamiento e interés hacia otro miembro del grupo, incluidos abrazos, vocalizaciones y mimos.
- 4) *Juego social (Jgos)*: Interacciones lúdicas entre individuos como cosquillas, lucha y persecuciones, en un contexto no agresivo.
- 5) *Imitación (Im)*: Realizar de manera simultánea la misma conducta que otro miembro del grupo está realizando.

- 6) *Exploración social (Expls)*: Investigación y observación de las conductas de otro miembro del grupo.
- 7) *Agresiones (Ag)*: Conductas que conllevan contacto físico como peleas, mordiscos, golpes, empujones y sin contacto físico como persecuciones y chillidos.
- 8) *Amenaza (Am)*: Exhibición o alarde de fuerza o superioridad ante otro individuo del grupo.
- 9) *Sumisión (Su)*: Conducta de huida hacia otro miembro del grupo, posterior a una amenaza o agresión.
- 10) *Gritar y chillar (GL)*: Vocalizaciones que realiza un miembro del grupo dirigido hacia el otro cuando está siendo agredido o amenazado.
- 11) *Pedir comida (Pc)*: Conducta de interés específico en el alimento que otro miembro del grupo está consumiendo.

Para facilitar su análisis general y poder comparar los diferentes periodos de estudio por cada semana de experimentación, estas conductas también se agruparon en cuatro categorías de clasificación: (3,9,44,101)

- 1.- Normal Individual: Agrupando las conductas de locomoción, exploración, alimentación, manipulación de objetos, juego solitario, forrajeo, uso de herramientas, y autoacicalamiento.
- 2.- Anormal individual: Considerando a las conductas redirigidas y estereotipias.
- 3.- No Agonista Social: Incluyendo las conductas de acicalamiento, afiliación, pedir comida, juego social, exploración social, imitación, sumisión y conducta sexual.
- 4.- Agonista social: Conteniendo las conductas de agresión, amenaza y gritar y chillar.

La conducta de Inactividad se consideró como una conducta perteneciente al grupo normal individual, sin embargo no se incluyó dentro de la categoría, sino que se evaluó de manera separada.

4.4 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El horario de observación del grupo fue de las 15:00 a las 17:00 h, puesto que durante este periodo los monos presentaban un bajo índice de actividad y para de esta manera evitar interferir con el calendario de enriquecimiento establecido que se colocó en las mañanas.

La primera parte de la recolección de datos incluyó un muestreo de barrido en combinación con un muestreo conductual, de toda la población en registros continuos en forma de plantilla, (6,102) por un periodo de 11 días de observación durante 2 h diarias. Dando un total de 22 h de observación, consideradas como la semana control. Antes de comenzar con las semanas de colocación de las cajas de enriquecimiento, designadas como semanas experimentales.

Esto con la intención de poder tener una base de información sobre el comportamiento de los monos, antes de la colocación de cualquier caja tipo rompecabezas como enriquecimiento y poder establecer una posterior comparación con las semanas que si incluían cajas tipo rompecabezas.

En la segunda parte del estudio, durante las semanas de colocación de las cajas de enriquecimiento, los individuos se observaron durante 2 h diarias, 4 días a la semana, por 21 semanas, dando un total de 168 h de observación (semanas experimentales).

Las sesiones de observación en el periodo de uso de las cajas de enriquecimiento (semanas experimentales), se dividieron en 15 min de observación previa a la colocación de las cajas de enriquecimiento, 1 h con 30 min de observación durante la colocación de las cajas de enriquecimiento y 15 min de observación posterior a la colocación de las cajas de enriquecimiento.

Dicha separación de los periodos de observación en cada semana, se realizó con la finalidad de evaluar si existían diferencias entre los comportamientos observados durante las 21 semanas de introducción de los distintos diseños de cajas tipo rompecabezas, en un periodo anterior y un periodo posterior a la manipulación del enriquecimiento. Y ser capaces de determinar si el transcurso de las semanas de enriquecimiento influía positiva o negativamente en el comportamiento de los sujetos de estudio; o en su defecto si no se presentaba ningún cambio.

Los individuos se monitorearon de manera simultánea mediante un muestreo de barrido y focal por observación directa registrando conductas sociales e individuales cada 5 min durante 60 s. Los datos se almacenaron mediante registros utilizando la técnica de muestreo instantáneo en intervalos de tiempo y registro continuo (Cuadro A1 en Anexo 2). (6,76,95,102)

También se utilizó el muestreo focal en el momento en que alguno de los individuos entraba en contacto con el material de enriquecimiento con mediciones de 60 s de duración, almacenando los datos en registros continuos en forma de plantilla (Cuadro A2 Anexo 2). (6,102)

Los sujetos se habituaron a la presencia de un observador previamente a los periodos de enriquecimiento y el mismo observador realizó todas las observaciones. (77)

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de datos se realizó mediante estadística paramétrica utilizando el paquete estadístico del programa Statistica 6.0 ® del año 1984-2001.

En el caso del análisis de la interacción de los individuos con los aparatos de enriquecimiento, se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) para medir el efecto que cada diseño de caja tipo rompecabezas tuvo en el número de ocasiones que cada uno de los individuos se acercó a utilizarlo (denominado como frecuencia de uso o FR) y en la cantidad de tiempo que dicho individuo invirtió en su uso (denominado tiempo de uso o TU). También se manejó el análisis de varianza (ANOVA) para medir el efecto que el nivel de complejidad tuvo en el tiempo que le tomó a ese individuo resolver el aparato de enriquecimiento para obtener la recompensa (denominado tiempo de resolución o TR), así como para la cantidad de recompensas obtenidas en las diferentes semanas del estudio (RO).

Para el análisis de las conductas presentes a lo largo de las semanas de duración del estudio, se obtuvieron mediante los registros de los distintos periodos de observación las frecuencias de presentación de comportamientos individuales y sociales de cada uno de los individuos del grupo durante las diferentes semanas de estudio; incluyendo los días previos a la colocación de las cajas de enriquecimiento.

Se calcularon los porcentajes de dichas conductas para la creación de un presupuesto de actividad en base a la cantidad total de conductas registradas (incluyendo tanto a las conductas individuales como a las sociales), en los días previos a la colocación de cualquier caja tipo rompecabezas (control), y también en las semanas de colocación de las cajas (experimental).

Dichos porcentajes se evaluaron mediante un análisis de varianza multivariado (MANOVA) para determinar los cambios en el comportamiento individual y social debidos a la introducción de las cajas tipo rompecabezas.

De igual manera se realizó un análisis de varianza multivariado (MANOVA) para evaluar si el modelo de rompecabezas utilizado en cada semana tenía algún efecto en las diferentes categorías de comportamiento durante las semanas de experimentación y poder determinar si existieron cambios significativos en los diferentes momentos de evaluación del enriquecimiento (periodo previo al enriquecimiento, durante el enriquecimiento y posterior al enriquecimiento).

Por último se realizó un análisis de varianza multivariado (MANOVA) para determinar si existieron diferencias entre los periodos arriba mencionados (previo, durante y posterior al enriquecimiento) y la semana control. Para cada uno de los análisis de varianza también se realizó y analizó la prueba Post Hoc HSD de Tukey. (102)

Previamente a la realización de los análisis estadísticos antes mencionados se probó la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov resultando en una distribución normal y los niveles de significancia estadística se establecieron con un intervalo de confianza del 95% (valor $P < 0.05$) (Cuadros A3-A10 en Anexo 2). (102,103)

V. RESULTADOS

❖ 5.1 INTERACCIÓN CON OBJETOS DE ENRIQUECIMIENTO

5.1.1 TIEMPO DE USO (TU)

5.1.1.1 Promedio por individuo todas las semanas: La ANOVA realizada para los datos sobre el tiempo de utilización que los individuos dedicaron a cada una de las cajas tipo rompecabezas mostró una diferencia significativa entre individuos ($SS= 36015.4$ $GL=7$, $MS= 5145.1$, $F= 82.412$, $p= 0.000000$).

Siendo el macho juvenil Byron con 29.13 min en promedio y el macho adulto Billy con 21.71 min en promedio, quienes invirtieron el mayor tiempo en la manipulación de los aparatos. Zoe la hembra adulta fue quien invirtió una menor cantidad de tiempo en utilizar los aparatos de enriquecimiento (7.45 min en promedio), al igual que los infantes Caí y Yoda, quienes pasaron poco tiempo en contacto con las cajas de enriquecimiento (con tiempos de 7.63 y 5.90 min en promedio respectivamente). La hembra adulta Mikaela invirtió 13 min en promedio para la manipulación de las cajas, el juvenil Valentín invirtió 13.93 min en promedio y el infante Bono 11.37 min en promedio (Figura 25).



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Promedio general de tiempo de uso del enriquecimiento por individuo

F(7, 512)=82.412, p=0.0000

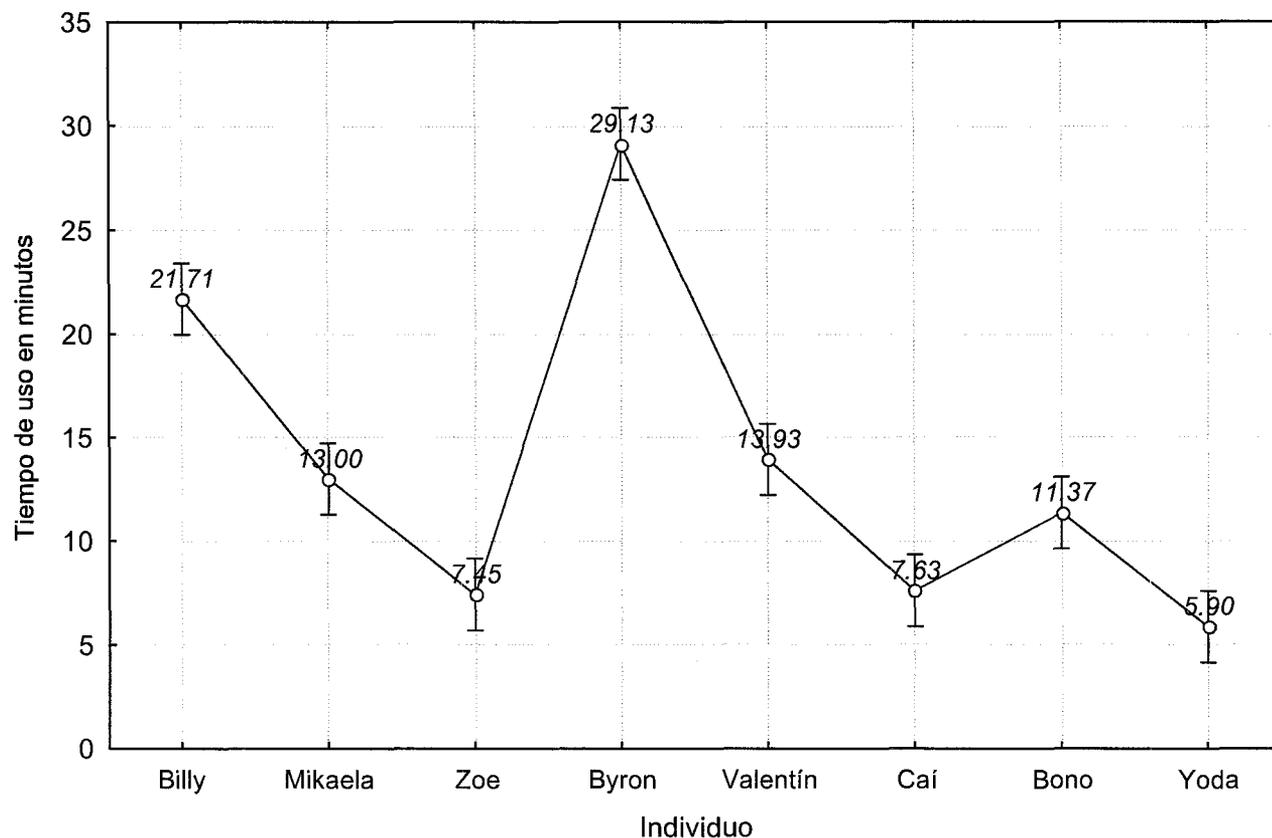


Figura 25. Gráfica que muestra el promedio de tiempo de uso en minutos que cada uno de los individuos del grupo dedicó a las cajas tipo rompecabezas.

5.1.1.2 Promedio del grupo por semana: También se encontró una diferencia significativa entre los diferentes diseños de rompecabezas ($SS= 28275.4$, $GL= 20$, $MS= 1413.8$, $F= 24.645$, $p= 0.000000$).

Siendo la Caja Puertitas Deslizables Derecha-Izquierda (CPDI) la caja tipo rompecabezas utilizada durante una mayor proporción de tiempo (durante 27.82 min en promedio). Continuando con el Marco Conexión (MC) y la Caja Tablitas Movibles (CTM) diseños en los que invirtieron una mayor cantidad de tiempo de manera general todos los individuos (25.73 min y 23.81 min en promedio respectivamente). El Bambú Horizontal (BH) y el Bambú Horizontal Hoyitos (BHH) fueron los aparatos menos utilizados (durante 6.18 min y 7.4 min en promedio respectivamente) (Figura 26).

Promedio general del tiempo de uso del grupo por caja de enriquecimiento

$F(20, 512)=22.645, p=0.0000$

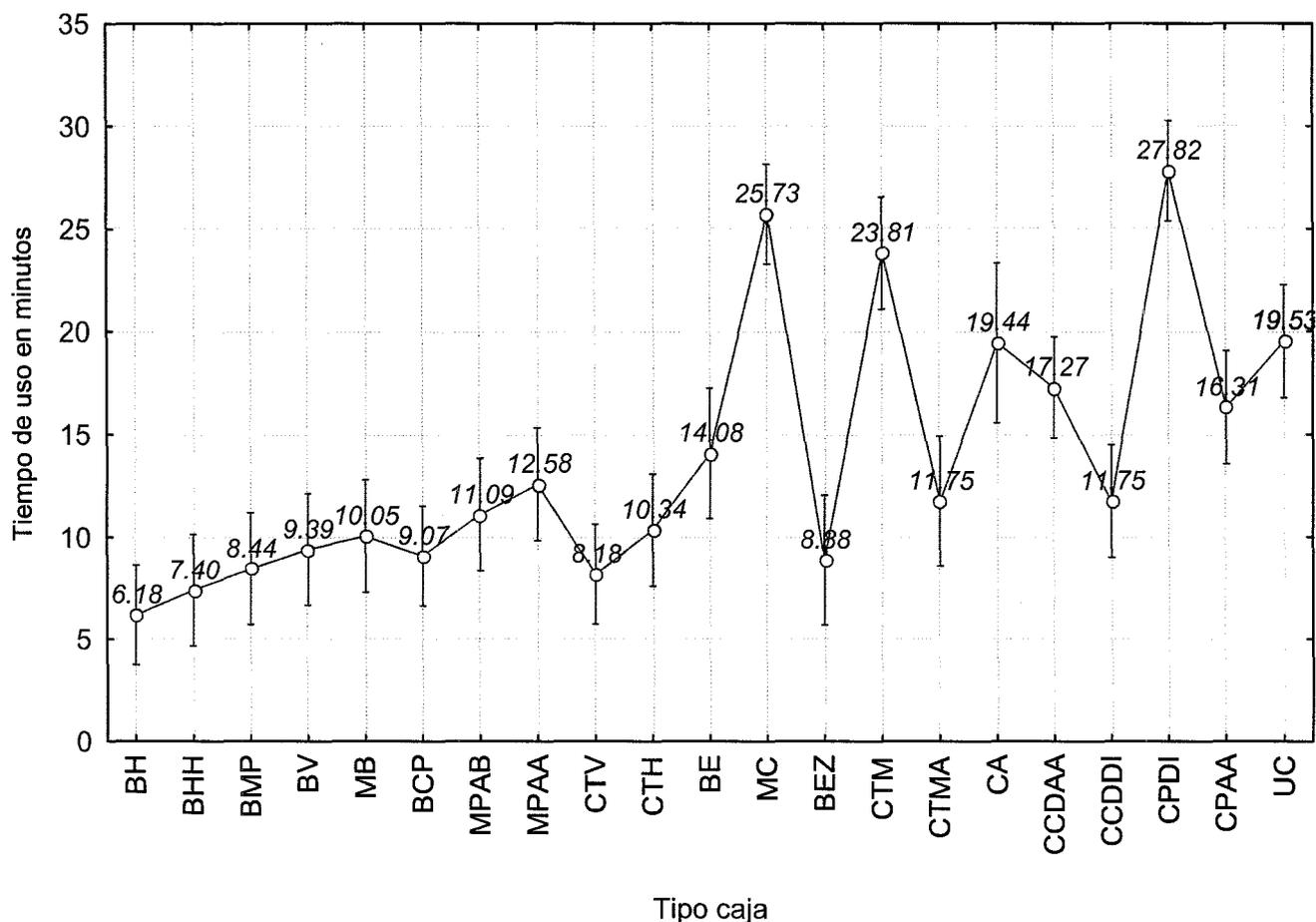


Figura 26: Gráfica que muestra el promedio del tiempo de uso que todos los individuos dedicaron a cada una de las cajas tipo rompecabezas.

5.1.1.3 Promedio por individuo por semana: Del mismo modo se encontró una diferencia significativa en la interacción individuo- tipo de caja ($SS= 16796.2, GL= 140, MS= 120.0, F=1.922, p= 0.000000$). Siendo Byron en el diseño Marco Conexión (MC) y en el diseño Caja Puertitas Derecha-Izquierda (CPDI) el individuo que invirtió mayor cantidad de tiempo. El MC lo utilizó durante 53.6 min en promedio y la CPDI la utilizó durante 47.6 min en promedio.

Seguido por el macho adulto Billy quien utilizó durante más tiempo la Caja Puertitas Derecha-Izquierda (CPDI durante 42.8 min en promedio) y posteriormente el Marco Conexión (MC durante 41.4 min en promedio). A diferencia de los infantes Bono y Yoda, quienes fueron los que menos tiempo utilizaron las primeras cajas de enriquecimiento. Bono únicamente utilizó el Bambú Horizontal (BH) durante 0.4 min en promedio y el BHH durante 0.75 min en promedio. Mientras que el infante Yoda prácticamente no utilizó las cajas durante las primeras semanas.

Por otro lado, el diseño Bambú Horizontal (BH) fue el utilizado por una menor cantidad de tiempo por el juvenil Byron, únicamente durante 11.4 min en promedio. En cuanto al adulto Billy, éste utilizó el Bambú Escalera Zigzag (BEZ) durante muy poco tiempo, solamente 3.33 min en promedio.

Por último las caja más utilizada por el infante Yoda fue la Caja Múltiple (UC) durante 16.5 min en promedio y el infante Bono la Caja Puertitas Derecha-Izquierda (CPDI) durante 37.4 min en promedio. (Figura 27).

Promedio del tiempo de uso semanal en la interacción de cada individuo con tipo de caja de enriquecimiento

$F(140, 512)=1.9217, p=.00000$

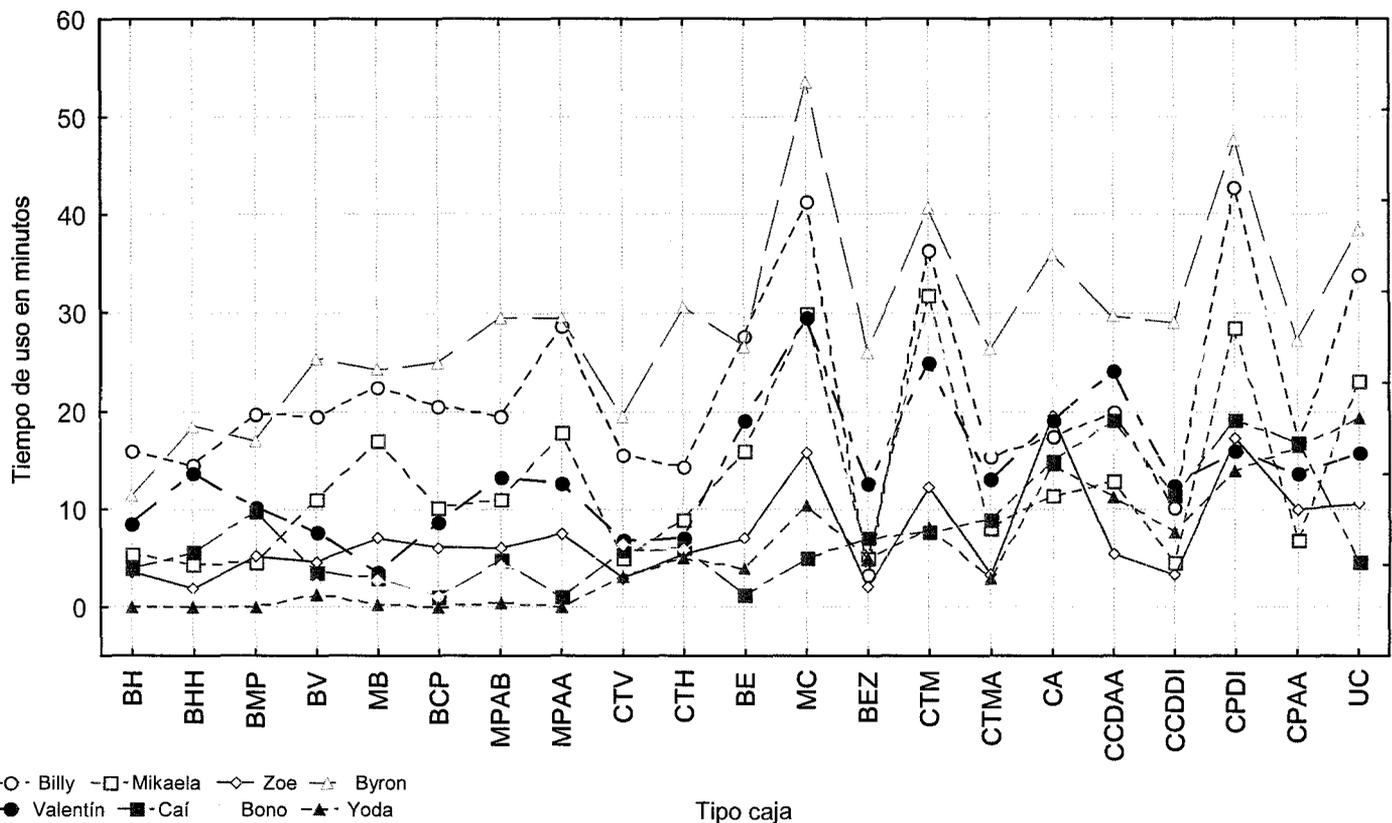


Figura 27: Gráfica que muestra el tiempo de uso que cada uno de los individuos tuvo en cada uno de los diseños de objetos de enriquecimiento a lo largo del estudio.

5.1.2 FRECUENCIA DE USO (FU)

5.1.2.1 Promedio por individuo todas las semanas: La ANOVA realizada para los datos sobre frecuencia de utilización, es decir, la cantidad de veces que los individuos se aproximaron a manipular o explorar el enriquecimiento presentado, mostró una diferencia significativa por individuo ($SS= 11401.37, GL= 7, MS= 1628.77, F= 87.837, p= 0.000000$).

Siendo el juvenil macho Byron quien se aproximó en más ocasiones al enriquecimiento durante todo el periodo de estudio con 15.73 veces en promedio, seguido por el macho adulto Billy con 13.89 veces en promedio y por la hembra adulta Mikaela con 9.98 veces en promedio. A diferencia del infante Caí quien frecuentó una menor cantidad de ocasiones el enriquecimiento durante todo el periodo de estudio (3.87 veces en promedio) seguido por el infante Yoda (4.06 veces en promedio) y la hembra adulta Zoe (5.32 veces en promedio) (Figura 28).

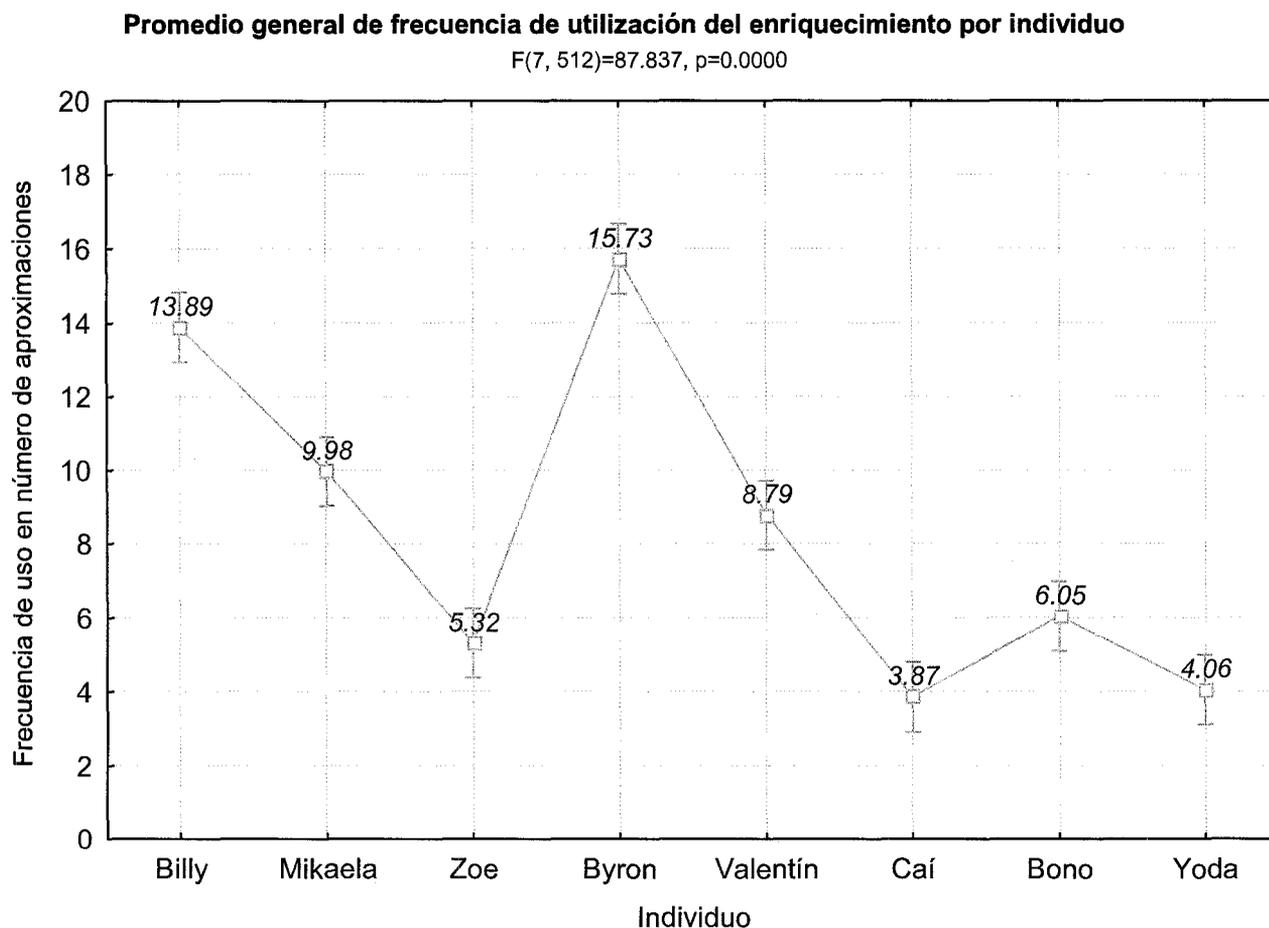


Figura 28: Gráfica que muestra el número de veces en promedio que cada individuo se acercó a todas las cajas.

5.1.2.2 Promedio del grupo por semana: Al realizar la comparación entre diseños de caja tipo rompecabezas también se encontraron diferencias significativas ($SS= 6066.96, GL= 20, MS= 303.35, F= 16.359, p= 0.000000$). Siendo el Bambú Horizontal (BH) con y la Caja Tablitas Verticales (CTV) las cajas que menores acercamientos provocaron de manera general en el grupo (4.63 y 5.1 veces en promedio respectivamente). La Caja Puertitas Derecha Izquierda (CPDI) y la Caja Tablitas Movibles (CTM), así como el Marco Conexión (MC) y la Caja Acrílico (CA) fueron los diseños que instaron a mayor número

de aproximaciones. La CPDI 13.82 veces en promedio, la CTM 13.56 veces en promedio, la CA 13.06 veces en promedio y el MC 13.03 veces en promedio (Figura 29).

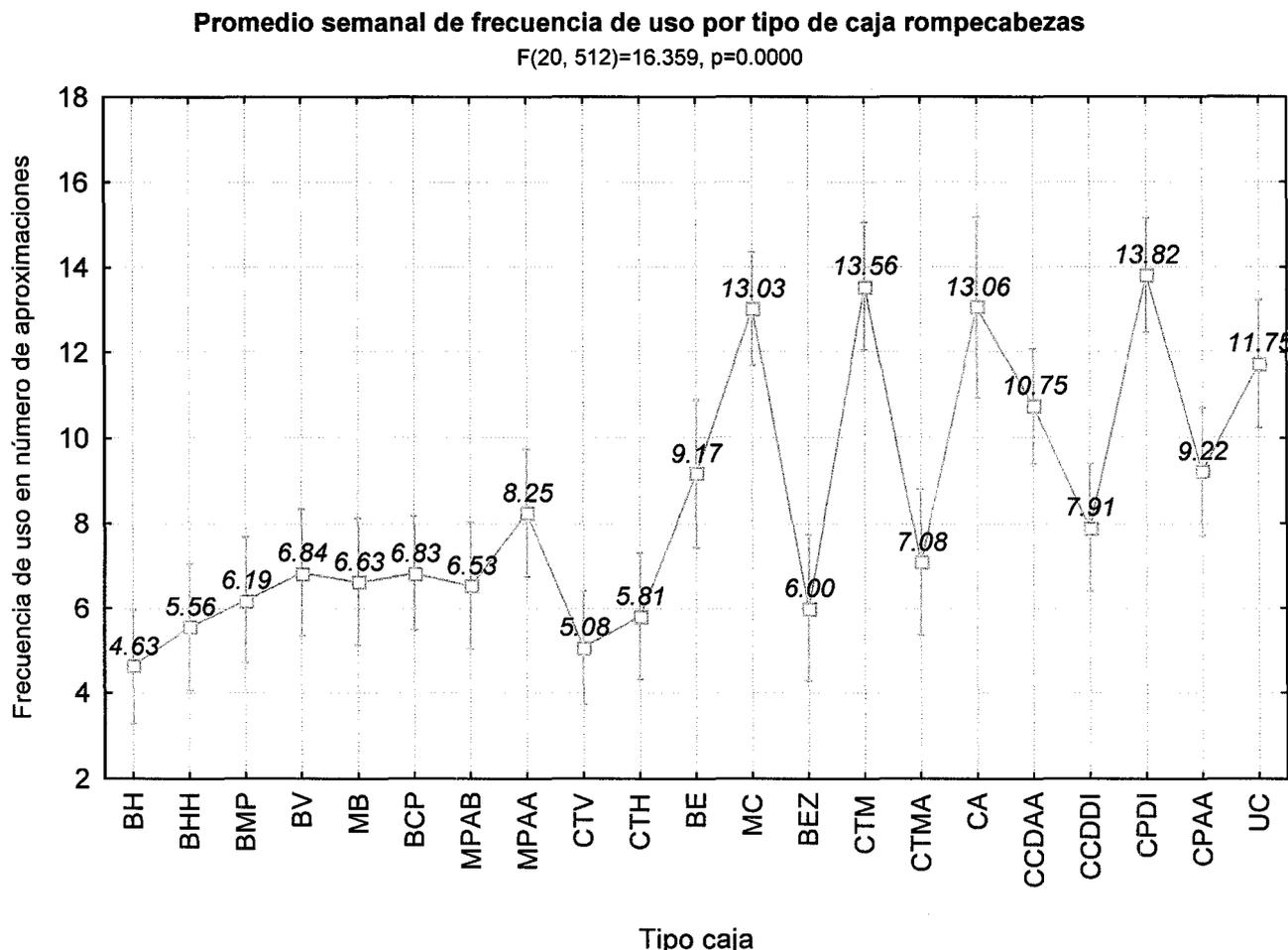


Figura 29: Gráfica que muestra la cantidad de acercamientos que existieron en cada una de las cajas tipo rompecabezas por parte de todos los individuos.

5.1.2.3 Promedio por individuo por semana: En el caso de la interacción individuo- tipo de caja igualmente se encontraron diferencias significativas ($SS= 4456.25, GL= 140, MS= 31.83, F= 1.717, p= 0.000012$). Siendo Byron el individuo que presentó un mayor número de aproximaciones a la Caja Puertitas Derecha-Izquierda (CPDI) con 23.6 veces y al Marco Conexión (MC) con 23 veces. Seguido de la Caja Múltiple (UC) con 21.75 veces y la Caja Tablitas Movibles (CTM) con 21.5 veces en promedio. Su menor número de aproximaciones fue al Bambú horizontal (BH) con 8.6 veces en promedio.

La hembra Mikaela fue quien presentó un mayor número de aproximaciones tanto en el Marco Conexión (MC) como en la Caja Tablitas Movibles (CTM) con 21 veces en promedio para ambas. Se aproximó una

menor cantidad de veces al Bambú Escalera Zigzag (BEZ) y a la Caja Cerrada Deslizables Derecha-Izquierda (CCDDI) con 3.33 y 4.25 veces en promedio.

Por otro lado, la cría Yoda durante las primeras semanas fue quien prácticamente no tuvo aproximaciones a los aparatos. Siendo la Caja Cerrada Deslizables Arriba-Abajo (CCDAA) y a la Caja Puertitas Arriba-Abajo (CPAA) los diseños a los cuales se acercó un mayor número de ocasiones (9 y 9.5 veces en promedio respectivamente).

El infante Caí se acercó un menor número de ocasiones al Bambú Escalera (BE) con 0.67 veces en promedio y un mayor número de ocasiones a la Caja Acrílico (CA) con 10.5 veces en promedio (Figura 30).

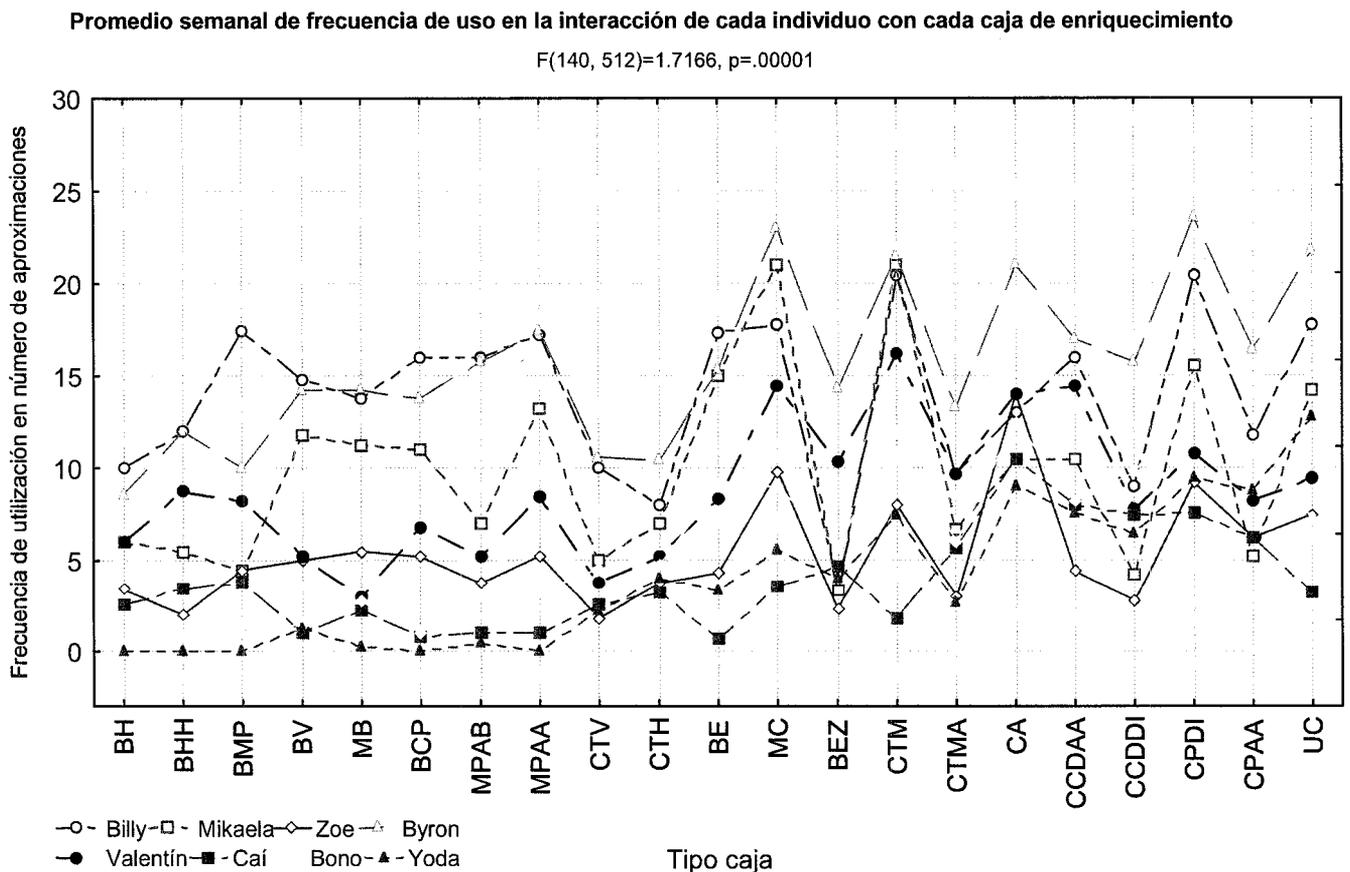


Figura 30: Gráfica que muestra la interacción de los individuos del grupo con cada una de las cajas tipo rompecabezas.

5.1.3 TIEMPO DE RESOLUCIÓN (TR)

5.1.3.1 Promedio por individuo todas las semanas: La ANOVA realizada para el tiempo que tardaron en resolver las cajas tipo rompecabezas y obtener la recompensa, considerado como el tiempo de resolución mostró diferencias significativas por individuo (SS= 66430.9, GL= 7, MS= 9490.1, F= 206.381, p= 0.000000).

Los individuos Billy y Mikaela fueron quienes se tardaron una menor cantidad de tiempo en resolver los aparatos con 5.476 min y 5.481 min en promedio respectivamente. Las crías Bono y Yoda y el infante Caí fueron quienes casi no resolvieron ningún aparato (Figura 31).

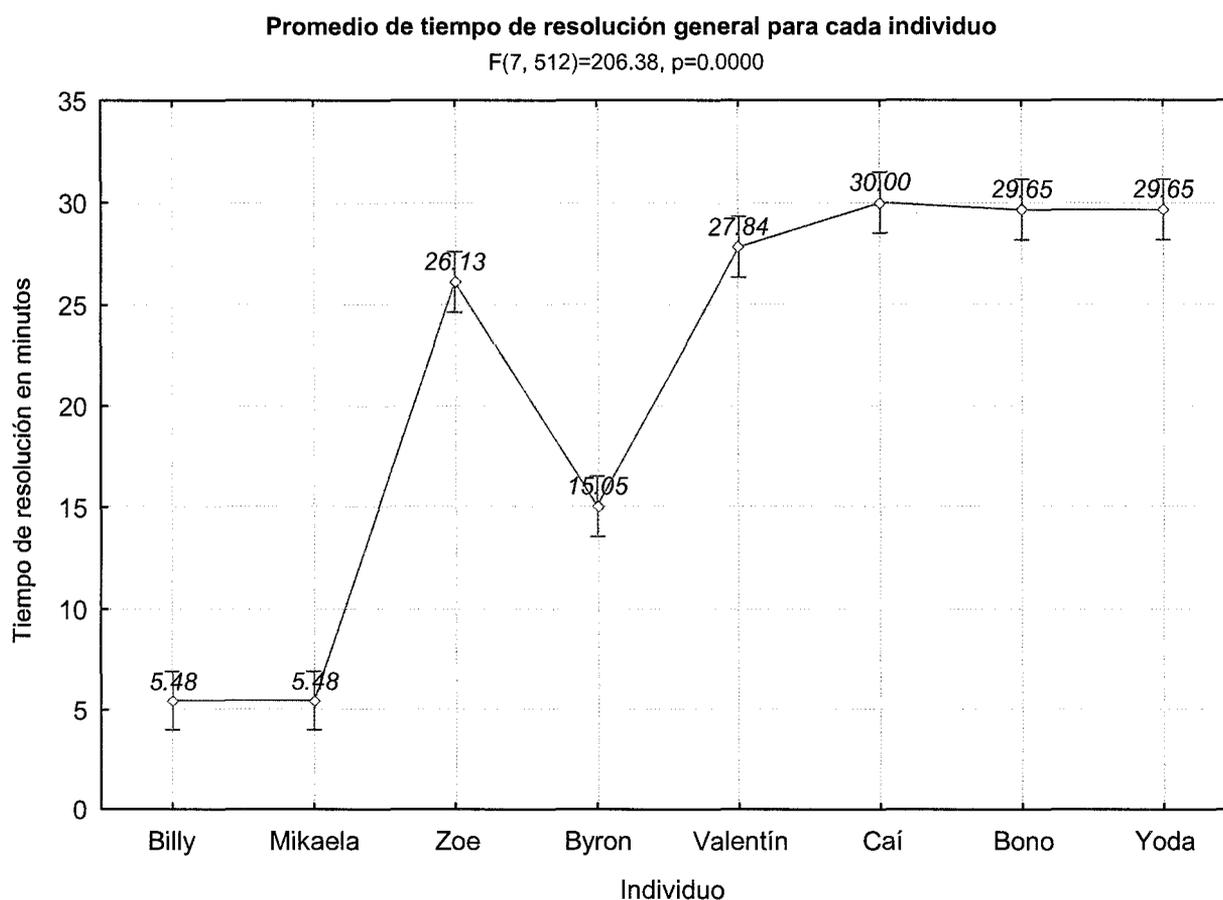


Figura 31: Gráfica que muestra los tiempos de resolución promedio de cada uno de los individuos para todas las cajas del estudio.

5.1.3.2 Promedio del grupo por semana: También se encontraron diferencias significativas en cuanto a los tiempos de resolución por el tipo de diseño de rompecabezas utilizado (SS= 3718.4, GL= 20, MS= 185.9, F= 4.043, p= 0.000000).

Siendo la Caja Cerrada Deslizables Derecha-Izquierda (CCDDI) y la Caja Cerrada Deslizables Arriba-Abajo (CCDAA) los diseños que se resolvieron en un menor tiempo, con tiempos de 16.6 min y 17.1 min en promedio respectivamente.

Al contrario de la Caja Tablitas Movibles (CTM) y el Marco Conexión (MC), los cuales fueron los diseños en los que se tardaron más tiempo en resolver, utilizando tiempos de 26.42 min y 24.42 min en promedio para cada uno de ellos. Seguido por el Marco Palitos Abertura Alta (MPAA) que resolvieron en 23.27 min en promedio (Figura 32).

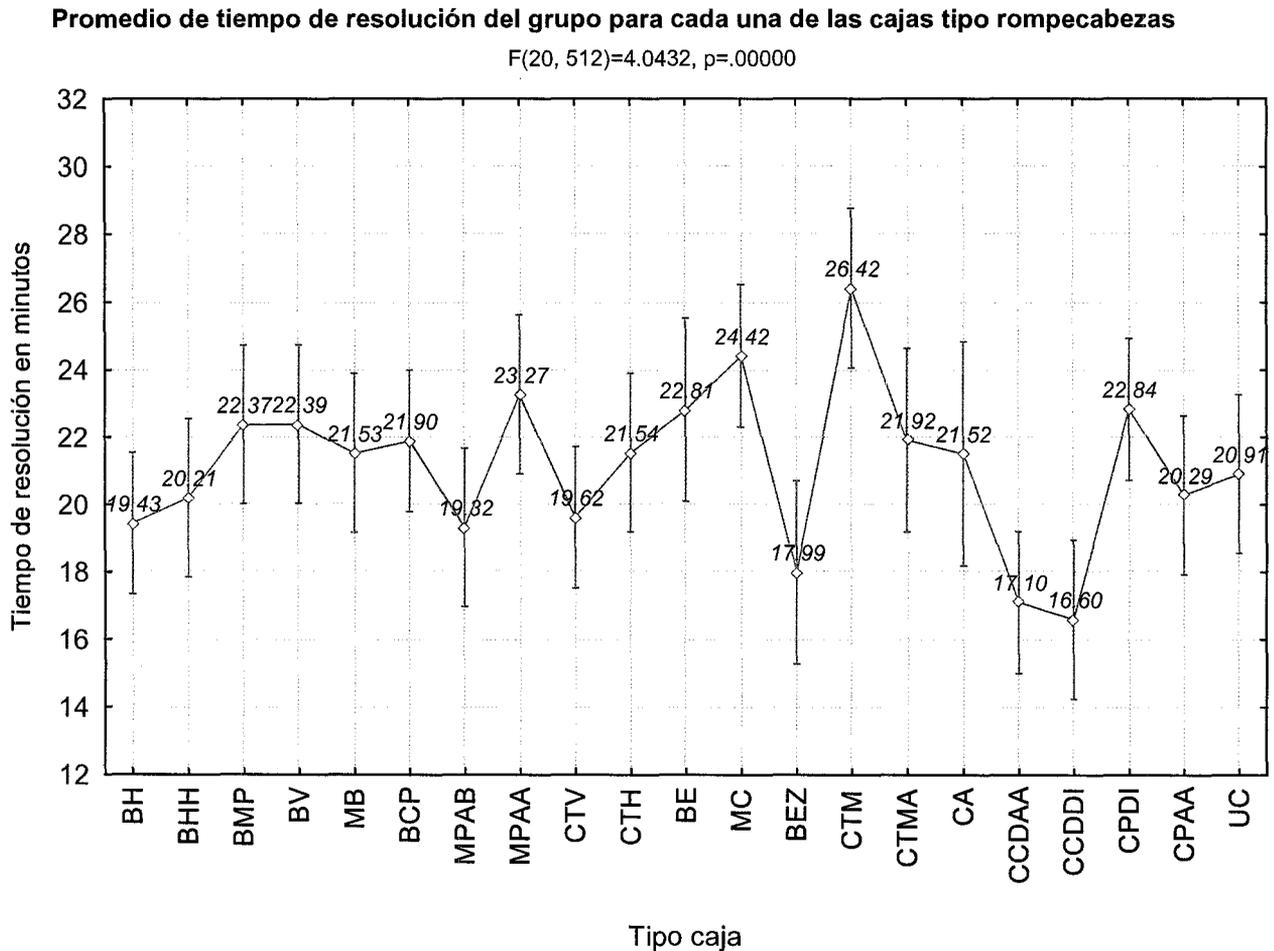


Figura 32: Gráfica que muestra los tiempos de resolución promedio de todos los individuos para cada una de los diseños de rompecabezas.

5.1.3.3 Promedio por individuo por semana: En el caso de la interacción de individuo- tipo de caja se encontraron diferencias significativas en los tiempos de resolución ($SS= 13596.0, GL= 140, MS= 97.1, F= 2.112, p= 0.000000$).

La hembra Mikaela fue quien resolvió el mayor número de aparatos en el menor tiempo. Siendo los diseños de Bambú Horizontal (BH) y Caja Cerrada Deslizables Derecha-Izquierda (CCDDI) los que

resolvió más rápido (en 0.68 min y 1 min en promedio respectivamente) y el diseño Bambú Malla Palitos (BMP) el diseño que no resolvió.

Posteriormente fue el macho adulto Billy quien resolvió un mayor número de diseños en el menor tiempo. Con el Bambú Escalera Zigzag (BEZ) como el diseño en el que se tardó menos tiempo en resolver (1 min en promedio) y la Caja Tablitas Movibles (CTM) el diseño que no resolvió nunca.

A diferencia de las crías Bono, Yoda y Caí quienes no resolvieron ningún aparato a lo largo del estudio, a excepción del diseño Caja Cerrada Deslizables Derecha-Izquierda (CCDDI) que tanto Bono como Yoda lograron resolver en una ocasión.

El juvenil Valentín fue quien se tardó una mayor cantidad de tiempo en resolver los aparatos de manera general. Solamente la Caja Cerrada Deslizables Arriba-Abajo (CCDAA) fue la que resolvió en menos tiempo (14.93 min en promedio) (Figura 33).

Promedio de tiempo de resolución en la interacción de cada individuo con cada caja tipo rompecabezas

$F(140, 512)=2.1119, p=.00000$

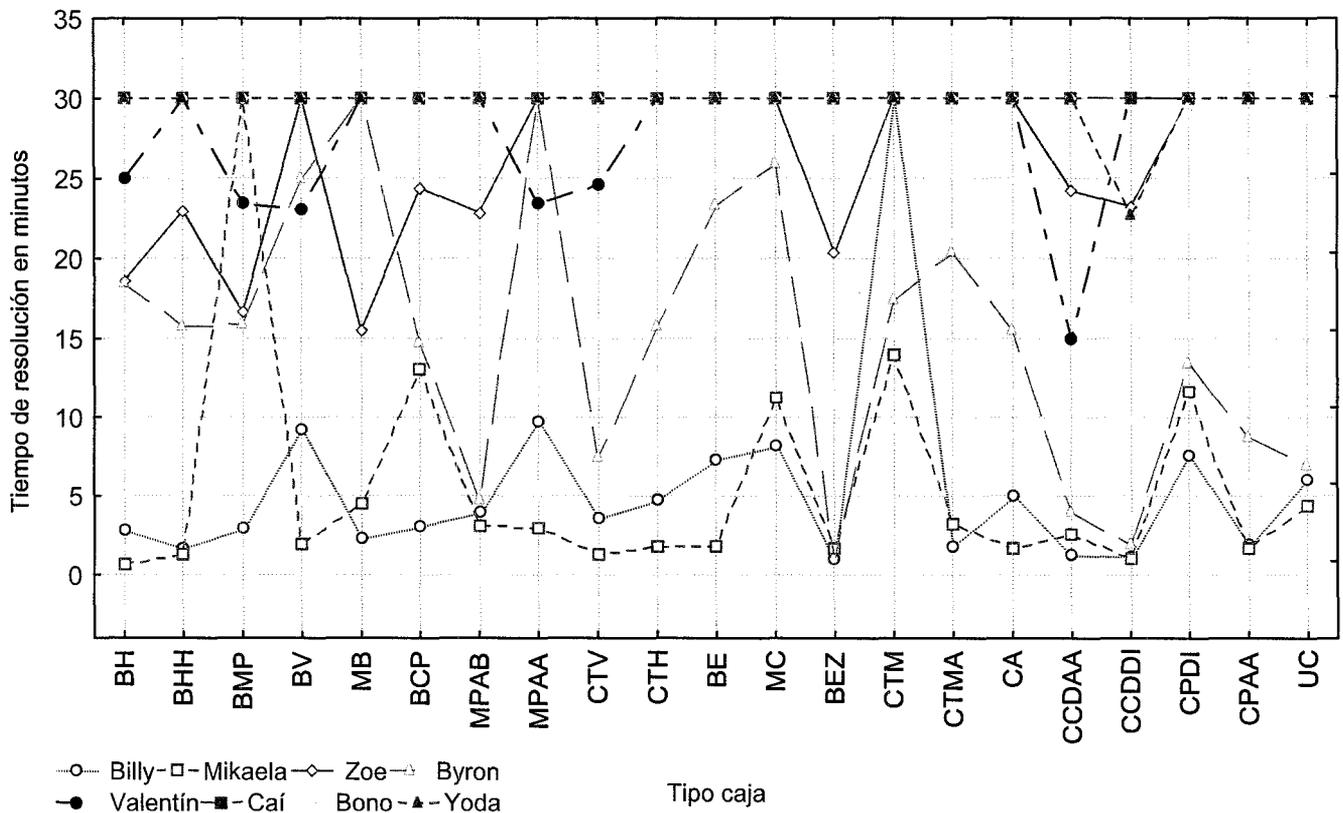


Figura 33: Gráfica que muestra la interacción de los individuos con cada una de las cajas tipo rompecabezas, el tiempo que tardaron en resolver cada diseño.

5.1.4 RECOMPENSAS OBTENIDAS (RO)

5.1.4.1 Promedio por individuo todas las semanas: La ANOVA realizada para la cantidad de recompensas obtenidas a partir de las cajas tipo rompecabezas durante el periodo de estudio, mostró diferencias significativas por individuo (SS= 438.3899, GL= 7, MS= 62.6271, F= 160.2720, p= 0.000000).

La hembra Mikaela fue quien obtuvo una mayor cantidad de recompensas durante todo el periodo de estudio con 2.123 recompensas en promedio. Seguida del macho Billy quien también obtuvo una mayor cantidad de recompensas siendo 1.898 en promedio.

Al contrario de los infantes Caí, Bono y Yoda quienes fueron los individuos que obtuvieron una menor cantidad de recompensas durante todo el estudio. Logrando únicamente conseguir 0.010, 0.012 y 0.037 recompensas en promedio respectivamente (Figura 34).

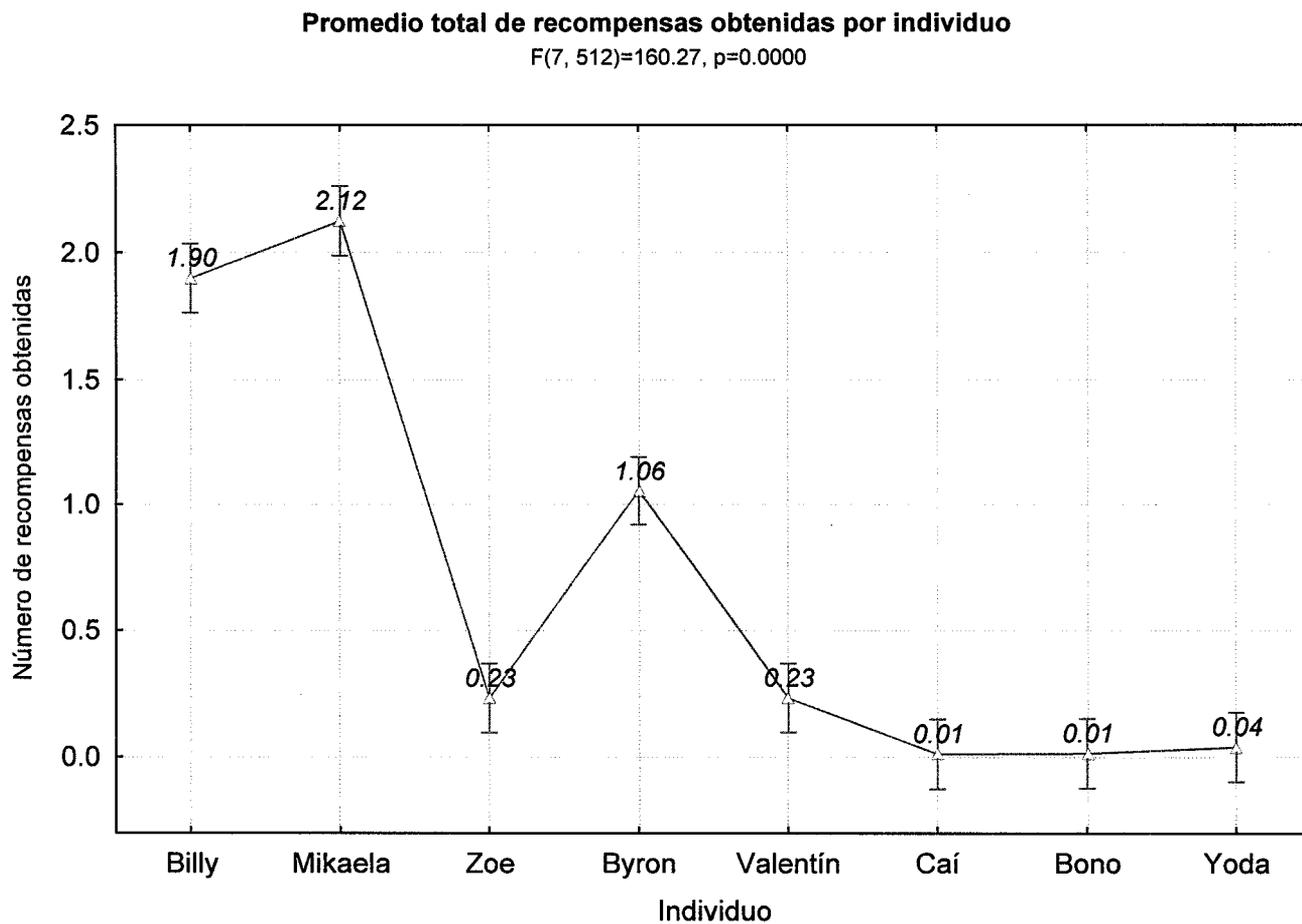


Figura 34: Gráfica que muestra el promedio de recompensas obtenido por cada individuo en todas las cajas de enriquecimiento.

5.1.4.2 Promedio del grupo por semana: En cuanto a los resultados obtenidos para el tipo de caja, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($SS= 32.7404$, $GL= 20$, $MS= 1.6370$, $F= 4.1894$, $p= 0.000000$).

El Bambú Escalera (BE) y el Bambú Escalera Zigzag (BEZ) fueron los diseños a partir de los cuales los individuos obtuvieron un mayor número de recompensas (con 1.17 y 1.08 recompensas en promedio respectivamente). La Caja Tablitas Movibles (CTM) fue el diseño del cual obtuvieron un menor número de recompensas (0.28 recompensas en promedio) (Figura 35).

Promedio semanal de recompensas obtenidas por el grupo por caja tipo rompecabezas

$F(20, 512)=4.1894$, $p=.00000$

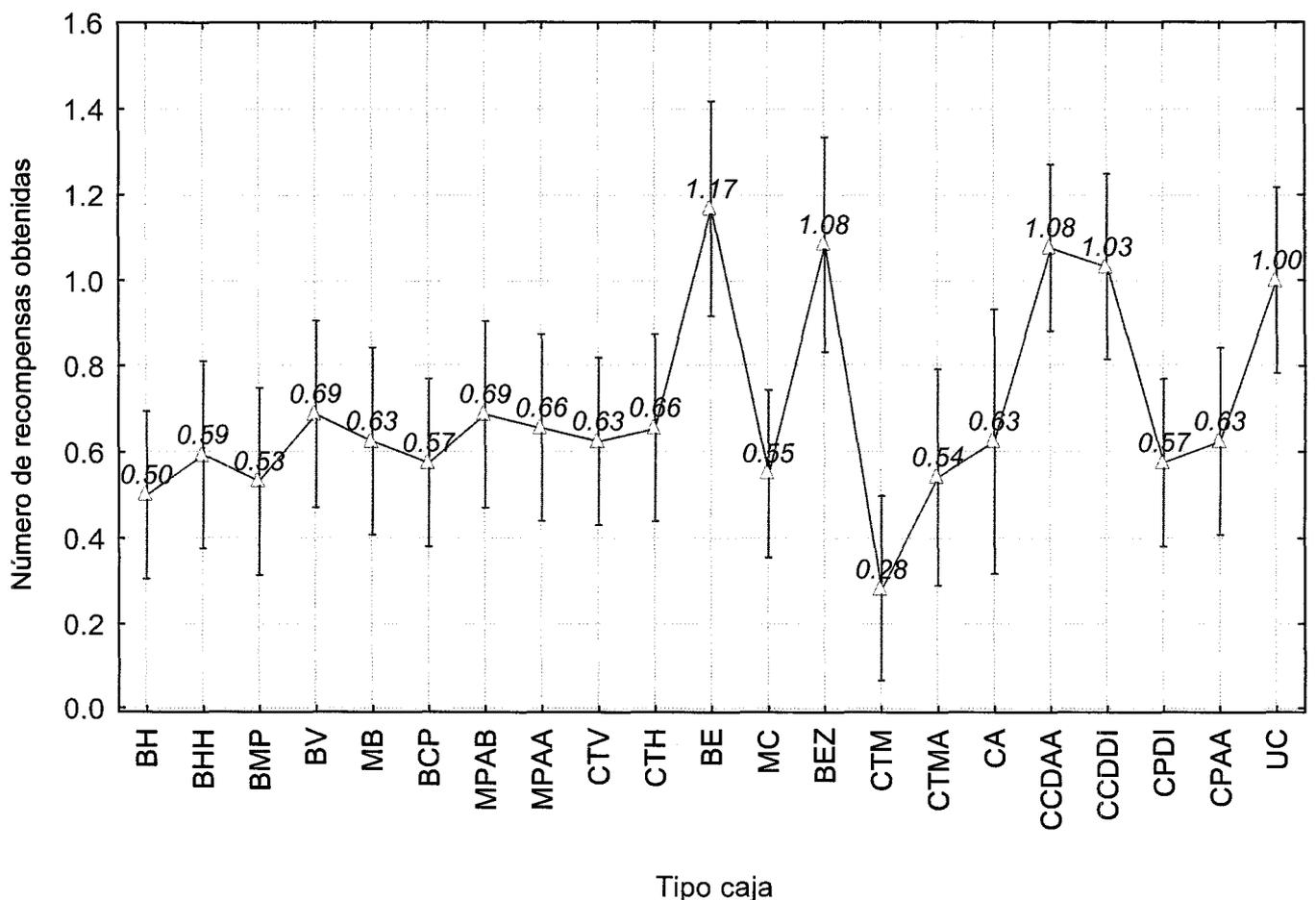


Figura 35: Gráfica que muestra la cantidad de recompensas promedio que obtuvieron todos los individuos en cada uno de los diseños.

5.1.4.3 Promedio por individuo por semana: Por último en el caso de la interacción individuo-tipo de caja también hubo diferencias significativas ($SS= 182.1811$, $GL= 140$, $MS= 1.3013$, $F=3.3302$, $p= 0.000000$).

La hembra Mikaela en el diseño de Bambú Escalera (BE) fue donde obtuvo un mayor número de recompensas (5.33 en promedio), seguido por el diseño de Bambú Vertical (BV), el Marco Bambú (MB) y

la Caja Acrílico (CA) con 3.5 recompensas en promedio para cada uno de ellos. El diseño Bambú Marco Palitos (BMP) fue el diseño del cual no obtuvo ninguna recompensa.

Billy, el macho alfa, fue el sujeto que también obtuvo un mayor número de recompensas a lo largo del periodo de estudio. Con la Caja Múltiple (UC) como el modelo de donde obtuvo un mayor número de recompensas (3.75 en promedio) y la Caja Tablitas Movibles (CTM) el aparato del cual no obtuvo ninguna recompensa.

Las crías Bono y Yoda, así como el infante Caí fueron quienes obtuvieron un menor número de recompensas a todo lo largo del estudio. Bono únicamente obtuvo una recompensa del diseño Caja Cerrada Deslizable Derecha-Izquierda (CCDDI) al igual que Yoda. Caí obtuvo una sola recompensa del diseño de Caja Cerrada Deslizable Arriba-Abajo (CCDAA) al igual que Yoda. Por último, Yoda logró obtener una recompensa más del diseño Bambú Escalera Zigzag (BEZ) (Figura 36).

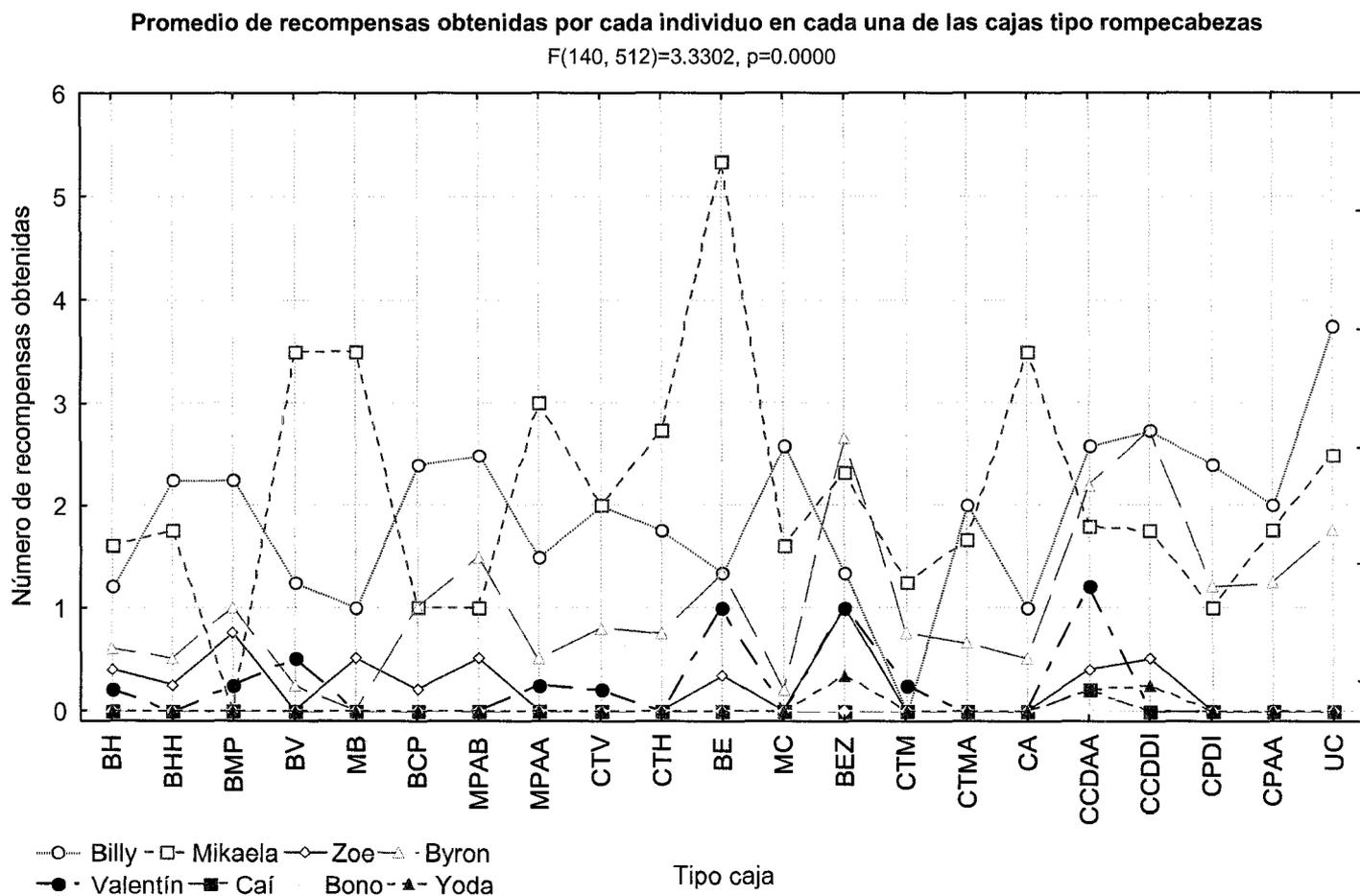


Figura 36: Gráfica que muestra la interacción de cada individuo con cada modelo de caja en cuanto a la cantidad de recompensas obtenidas.

❖ 5.2 ESTUDIO CONDUCTUAL

5.2.1 Comparación de los comportamientos individuales (normales, anormales e inactividad) para los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales.

5.2.1.1 Promedio de todos los periodos en todas las semanas:

La MANOVA realizada para determinar los cambios de comportamiento individual en cada uno de los sujetos de estudio durante las 21 semanas experimentales, entre los tres periodos de observación (previo, durante, posterior) mostró diferencias significativas en la clasificación de conducta (Wilks=0.037844, F=286.2073, GL= 16, p=0.000000).

Las conductas normales fueron las que se presentaron en un mayor porcentaje para todos los individuos, con un valor promedio de 63.1% y la inactividad se presentó como promedio un 20.19%. Las conductas anormales mostraron un porcentaje de presentación muy bajo durante las semanas experimentales del estudio (0.07% en promedio para todo el grupo), con un valor promedio por parte de los adultos del 0.19% (Figuras A41 y A42 en Anexo 1).

5.2.1.2 Promedio de todos los periodos en cada una de las semanas:

En cuanto a la interacción tipo de caja (BH-UC) y la clasificación de conducta (normal, anormal e inactividad) también se encontraron cambios estadísticamente significativos (Wilks= 0.267424, F=2.4919, GL= 320, p= 0.000000).

De manera general se observó un mayor porcentaje de presentación de las conductas normales en todos los individuos. Siendo las semanas 2 (BHH) ,12 (MC) y 21 (UC) las que mostraron los porcentajes más altos con valores de 69.65%, 68.89% y 72%; y las semanas 10 (CTH) con 56.82% y 7 (MPAB) con 57.40% las que mostraron los porcentajes más bajos (Figuras A43-A45 en Anexo 1).

Las semanas que tuvieron un mayor porcentaje de inactividad promedio fueron la 1 (BH) con 26.03% y la 18 (CCDDI) con 24.85%; y las que presentaron el menor porcentaje promedio fueron la semana 13 (BEZ) con 12.78% y la 21 (UC) con 13% (Figuras A43-A45 en Anexo 1).

De manera particular, para Billy la semana con un mayor porcentaje de inactividad fue la 16 (CA) con 25.90% y la 13 (BEZ) fue la que tuvo el menor porcentaje de presentación promedio de conductas normales con 54.63%. Por el contrario la semana 10 (CTH) con 7.43% fue la semana con el menor porcentaje de inactividad y las 11 (BE) con 87.62% y 12 (MC) con 82.71% fueron las que mostraron un mayor porcentaje de conductas normales (Figura A43 en Anexo 1).

En Mikaela la semana de mayor inactividad fue la 5 (MB) con 42.71% y las de menor inactividad fueron la 4 (BV) con 17.62% y la 12 (MC) con 18.21%. Su semana de mayor porcentaje de conductas normales fue la 12 (MC) con 71.39% y la de menor porcentaje la 13 (BEZ) con 39.18% (Figura A43 en Anexo 1).

Para Zoe la semana de mayor inactividad fue la 1 (BH) con 50.34% y la de menor inactividad fue la 10 (CTH) con 14.93%. La semana 21 (UC) con 66.2% fue la de mayor porcentaje de conductas normales y la 5 (MB) con 28.09% (Figura A43 en Anexo 1).

Byron presentó en la semana 6 (BCP) 18.26% de inactividad como valor más alto y en la 8 (MPAA) 0% de inactividad. Valentín en la semana 10 (CTH) presentó 23.94% de inactividad como valor más elevado y en la semana 16 (CA) 5.21% como su valor más reducido. En cuanto a conductas normales la semana de mayor porcentaje de presentación para ambos juveniles fue la 13 (BEZ) con valores de 89.09% en Byron y de 80.40% en Valentín, y las semanas con menor porcentaje de presentación fueron la 5 (MB) con 55.36% para Byron y la 10 (CTH) con 53.14% para Valentín (Figura A44 en Anexo 1).

En el caso de Caí la inactividad fue mayor que las conductas normales individuales en algunas semanas, siendo la semana 11 (BE) la que tuvo el mayor porcentaje de presentación de 66.35% y el menor porcentaje de conductas normales con 14.5% de presentación. Su semana con menor inactividad fue la 4 (BV) con 10.63% y la de mayor presentación de conductas normales fue la 1 (BH) con 85.54% (Figura A45 en Anexo 1)

Bono presentó un 30.29% de inactividad en la semana 1 (BH) como su valor más alto y 3.78% en la semana 11 (BE) como su valor más bajo. Las semanas 12 (MC) y 13 (BEZ) con 77.20% fueron las de mayor porcentaje promedio de conductas normales y la semana 10 (CTH) con 51.49% la más baja. Para Yoda la semana 18 (CCDDI) fue la de mayor porcentaje de inactividad con 27.04% y la 11 (BE) con 1.85% la de menor porcentaje de presentación, siendo la misma 11 (BE) la de mayor porcentaje de conductas normales con 84% y la 8 (MPAA) la de menor porcentaje de conductas normales con 47.91% (Figura A45 en Anexo 1).

5.2.1.3 Promedio de cada uno de los periodos en todas las semanas:

En cuanto a los resultados para la interacción del periodo de observación (previo, durante, posterior) y la clasificación de conducta (normal, anormal e inactividad) también se encontraron diferencias significativas (Wilks= 0.710472, F= 6.1945, GL= 32, p= 0.000000).

5.2.1.3.1 Conductas individuales normales: Las conductas normales existentes en el periodo previo aumentaron durante el periodo de enriquecimiento un 13% y disminuyeron durante el periodo posterior al enriquecimiento un 8.43% con respecto al periodo durante, pero quedando por arriba de los valores previos a la introducción de las cajas un 3.44% en promedio (Figuras 37 a 39) (Figuras A46-A48 en Anexo 1).

Individualmente el incremento de las conductas normales para Billy en el periodo durante con respecto al previo fue del 13.19% (al pasar de 71.01% a 80.38%), en Mikaela del 32.45% (al pasar de 50.20% a 66.49%), en Zoe del 31.97% (al pasar de 42.60% a 56.22%), en Byron del 3.41% (al pasar de 72.69% a 75.17%), en Valentín del 11.73% (al pasar de 61.97% a 69.24%), en Bono del 5.51% (al pasar de 64.10% a 67.63%) y en Yoda del 4.12% (al pasar de 63.32% a 65.93%) (Figuras 37 a 39) (Figuras A46-48 en Anexo 1).

En cuanto al periodo posterior únicamente las hembras Mikaela un 13.75% (al pasar de 50.20% a 57.10%) y Zoe un 22.18% (al pasar de 42.60% a 52.05%), así como el juvenil Valentín un 11.60% (al pasar de 61.97% a 69.16%) aumentaron su presentación con respecto al periodo previo. El resto de los individuos tuvo un decremento en las conductas normales en el periodo posterior con respecto al previo, un 6.52% para Billy (al pasar de 71.01% a 66.38%), 1.82% para Byron (al pasar de 72.69% a 71.37%), 2.65% para Bono (al pasar de 64.10% a 62.03%) y 2.04% para Yoda (al pasar de 63.32% a 62.03%) (Figuras 37 a 39) (Figuras A46-48 en Anexo 1).

5.2.1.3.2 Conductas individuales anormales: Las conductas anormales aumentaron en el periodo durante a diferencia del previo para los individuos Billy (18% al pasar de 0% a 0.18%) y Zoe (50% al pasar de 0% a 0.5%), desapareciendo al 100% en el periodo posterior para ambos individuos. En Mikaela se observó una disminución en la presentación de dichas conductas en el periodo durante a diferencia del periodo previo del 25.42%, (al pasar de 0.59% a 0.44%) y 100% en el periodo posterior con respecto a ambos periodos. El resto de los individuos no presentó conductas anormales individuales en ninguno de los tres periodos de observación (Figuras 37 a 39) (Figuras A46-48 en Anexo 1).

5.2.1.3.3 Inactividad: En el caso de la inactividad, ésta disminuyó durante el periodo de enriquecimiento un 59.22% en promedio y aumentó en el periodo posterior con respecto al periodo durante, quedando por debajo del valor inicial del periodo previo 15% en promedio para todos los individuos (Figuras 37 a 39) (Figuras A46-A48 en Anexo 1).

De manera individual la conducta de inactividad disminuyó un 66% para Billy en el periodo durante con respecto al previo (al pasar de 18.20% a 6.18%), y aumentó con respecto al periodo previo un 7.86% en el periodo posterior (al pasar de 18.20% a 19.63%). Para Mikaela la disminución de la presentación de la conducta fue del 58.84% en el periodo durante con respecto al previo (al pasar de 35.08% a 14.44%) y disminuyó un 15.22% en el periodo posterior con respecto al previo (al pasar de 35.08% a 29.74%). Zoe presentó una disminución del 54.65% en el periodo durante (al pasar de 45.20% a 20.50%) y del 24.07% en el periodo posterior (al pasar de 45.20% a 34.32%) en comparación con el periodo previo (Figuras 37 a 39) (Figuras A46-A48 en Anexo 1).

Byron disminuyó su inactividad un 74.18% en el periodo durante en relación al previo (al pasar de 11.23% a 2.90%) y aumentó un 9.52% en el periodo posterior en relación al periodo previo (al pasar de 11.23% a 12.30%). Valentín disminuyó un 56.96% en el periodo durante (al pasar de 23.56% a 10.14%) y un 34.04% en el periodo posterior (al pasar de 23.56% a 15.54%) a diferencia del periodo previo. Bono disminuyó un 13.70% la inactividad en el periodo durante (al pasar de 15.91% a 5.82%) y un 13.89% en el periodo posterior (al pasar de 15.91% a 13.75%) con respecto al previo. Yoda tuvo una disminución en el periodo durante del 51.17% con respecto al previo (al pasar de 17.51% a 8.55%) y del 6.11% en el periodo posterior con respecto al previo (al pasar de 17.51% a 16.44%) (Figuras 37 a 39) (Figuras A46-A48 en Anexo 1).

Por el contrario, el individuo Caí fue el único individuo que se comportó de manera diferente al resto del grupo. Mostró una disminución de las conductas normales individuales en el periodo durante del 27.56% (al pasar de 63.76% a 46.19%) y del 10.95% en el periodo posterior (al pasar de 63.76% a 56.79%) con respecto al periodo previo. También mostró un aumento en la inactividad del 1.96% en el periodo durante (al pasar de 34.19% a 34.86%) y del 12.90% en el periodo posterior (al pasar de 34.19% a 38.60%) con respecto al periodo previo. Éste individuo no presentó conductas anormales individuales en ninguno de los tres periodos de observación (Figura 39) (Figura A48 en Anexo 1).

Conductas individuales de los adultos durante las semanas experimentales en los diferentes periodos de observación

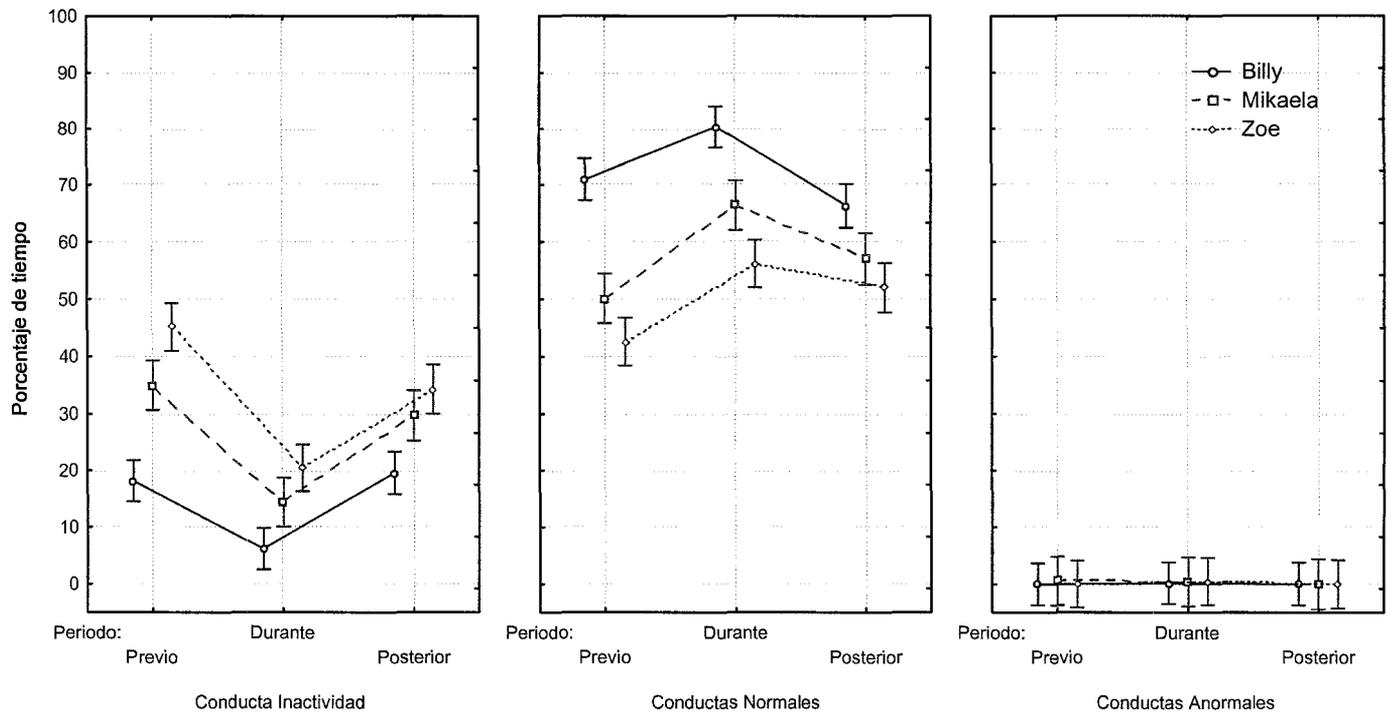


Figura 37: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación de cada agrupación de conductas individuales (normal, anormal e inactividad) para las semanas experimentales de los individuos adultos en los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior).

Conductas individuales de los juveniles durante los diferentes periodos de observación

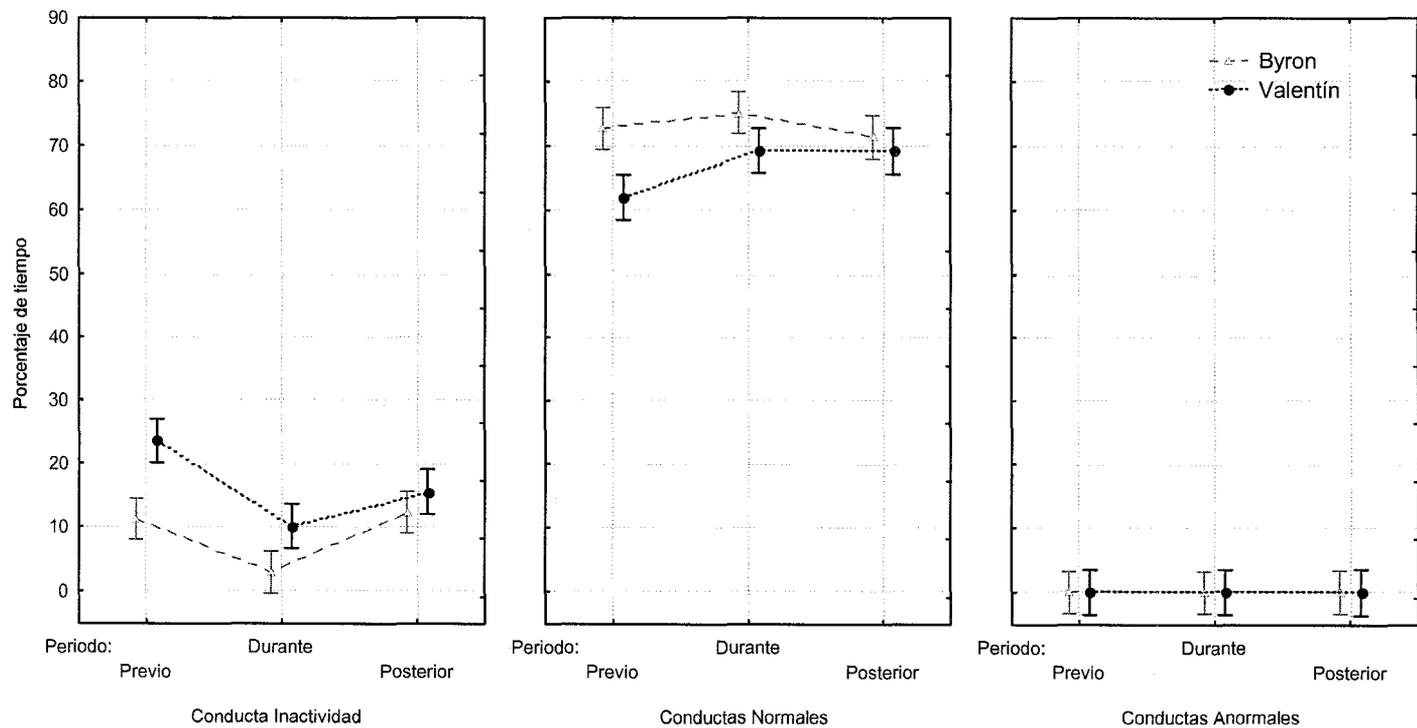


Figura 38: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación de cada agrupación de conductas individuales (normal, anormal e inactividad) para las semanas experimentales de los individuos juveniles en los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior).

Conductas Individuales de los infantes durante los diferentes periodos de observación

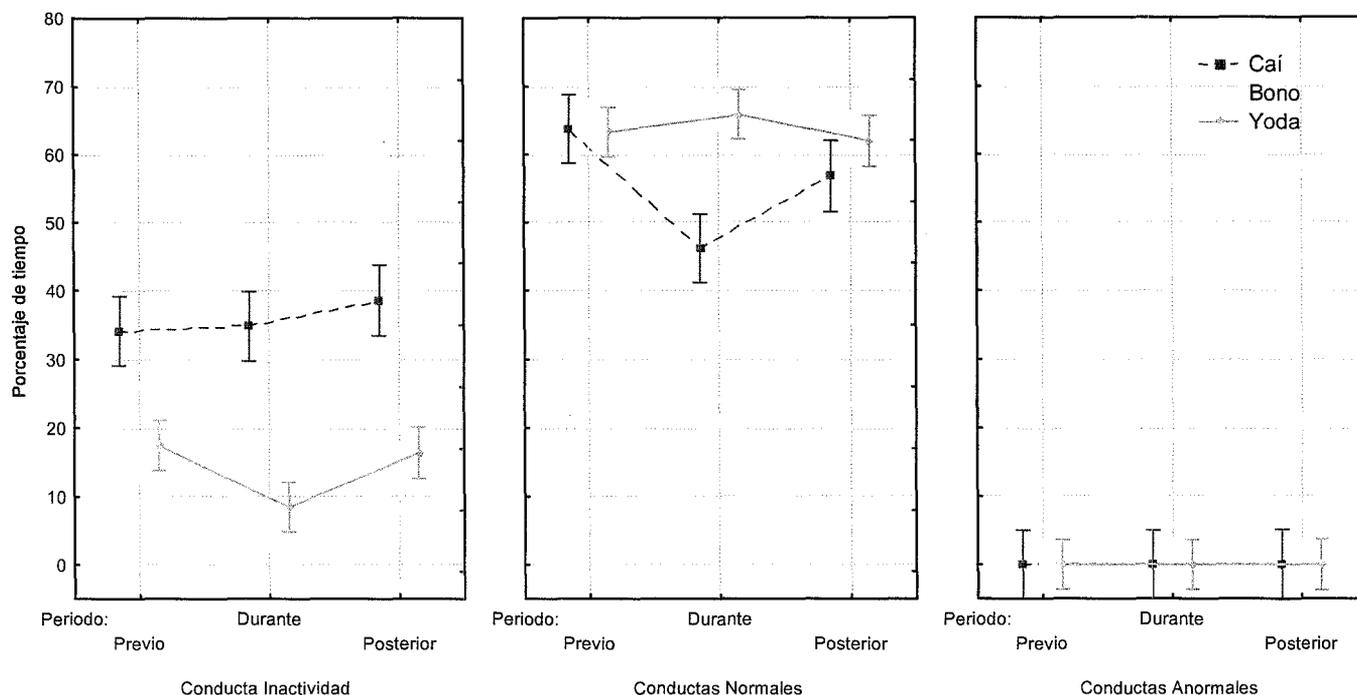


Figura 39: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación de cada agrupación de conductas individuales (normal, anormal e inactividad) para las semanas experimentales de los individuos infantes en los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior).

5.2.1.4 Promedio de cada uno de los periodos en cada una de las semanas:

Por último, en la evaluación de la interacción del tipo de caja (BH-UC) con el periodo de estudio (previo, durante, posterior) y la clasificación de conducta (normal, anormal, inactividad) también se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Wilks= 0.179708, F= 1.6624, GL= 640, p= 0.000000) (Figuras 40 a 48).

5.2.1.4.1 Inactividad: Nuevamente se pudo observar que los individuos aunque se comportaron de manera diferente entre semanas, todos tendieron a presentar una disminución en la inactividad durante el periodo con caja de enriquecimiento a diferencia del periodo previo (Figuras 40, 43 y 46).

En el caso de los adultos, Billy mostró su mayor porcentaje de inactividad del periodo previo en la semana 3 (BMP) del 41.67% y su mayor porcentaje de inactividad del periodo durante fue en la semana 1 (BH) del 18.75%. En 19 semanas de las 21 de experimentación, se observó una menor inactividad en el momento durante que en el momento previo. Observándose un promedio del 19.77% de inactividad previa y 5.5% de inactividad durante, existiendo una disminución en la presentación de la conducta del 72.18%.

Solamente en las semanas 1 (BH) y 14 (CTM) hubo un incremento en la inactividad en el momento durante a diferencia del previo, de 3.33% previo a 13.18% durante. En el periodo posterior existió un aumento de la presentación de inactividad con respecto al periodo previo en 10 semanas (BH, BHH, BV, MB, BCP, MPAB, MC, CTM, CPAA y UC) al pasar del 10.06% como promedio previo al 28.49% como valor promedio posterior. Las 11 semanas restantes (BMP, MPAA, CTV, CTH, BE, BEZ, CTMAA, CA, CCDA, CCDDI y CPDI) mostraron una disminución del porcentaje promedio de inactividad posterior con respecto al periodo previo al pasar del 25.60% previo al 11.57% posterior, disminuyendo un 54.80% (Figura 40).

Para Mikaela el valor más alto de inactividad en el periodo previo fue del 60.42% en la semana 5 (MB) a diferencia del periodo durante en donde su valor más elevado fue del 35.48% en la semana 18 (CCDDI). Al igual que Billy, Mikaela en 19 semanas de 21 mostró una menor presentación de inactividad en el periodo durante, con un promedio del 12.80% a diferencia del promedio previo de 36.21%, existiendo una disminución del 64.65%. Únicamente en las semanas 1 (BH) y 18 (CCDDI) tuvo un mayor porcentaje de inactividad en el periodo durante, al pasar de 24.37% en previo al 30.06% en durante. En el periodo posterior existió un aumento de la inactividad promedio en 8 semanas (BH, BMP, BV, MC, CTM, CCDDI, CPDI y UC) con respecto al periodo previo, pasando de 24.76% en previo a 36.88% en posterior. Las otras 13 semanas (BHH, MB, BCP, MPAB, MPAA, CTV, CTH, BE, BEZ, CTMA, CA, CCDA y CPAA) tuvieron una inactividad posterior menor a la encontrada en el periodo previo, al pasar de 41.43% en el periodo previo a 25.35% en el periodo posterior, disminuyendo un 38.81% (Figura 40).

Zoe tuvo su mayor porcentaje de presentación de inactividad en el periodo previo del 75.71% en la semana 5 (MB) y en la semana 16 (CA) 75%; en el periodo durante el valor más elevado fue del 38.76% en la semana 1 (BH). En 20 semanas se observó una menor inactividad promedio en el periodo durante con 19.94%, a diferencia del 47.70% del tiempo en el periodo previo, existiendo una disminución del 57.30%. Solamente en la semana 15 (CTMA) se observó una mayor inactividad en el periodo durante que en el previo, al pasar de 25% en previo a 28.64% en durante. En el periodo posterior existió una menor inactividad en 14 semanas (BHH, BMP, BV, MB, BCP, MPAA, CTH, BE, BEZ, CTM, CA, CCDA, CCDDI y CPAA) pasando de 48.16% en el periodo previo a 30% en el periodo posterior. Las restantes 7 semanas (BH, MPAB, CTV, MC, CTMA, CPDI y UC) mostraron una menor inactividad promedio previa del 40.68% a diferencia de la inactividad promedio posterior del 44.39% (Figura 40).

En cuanto a los juveniles, para Byron el mayor porcentaje de inactividad previo fue del 40.71% en la semana 5 (MB) y su mayor porcentaje de inactividad durante fue del 8.03% en la semana 3 (BMP). En 18

semanas se observó una menor inactividad promedio en el periodo durante a diferencia del periodo previo. Disminuyó un 77% al pasar del 12.91% del tiempo previo al 2.96% del tiempo durante. En las semanas 9 (CTV) y 18 (CCDDI) se encontró una mayor inactividad promedio en el periodo durante a diferencia del previo, al pasar de 1.66% en previo a 4.3% en durante. En 11 semanas (BH, MB, MPAB, CTV, CTH, MC, BEZ, CTM, CA, CPDI y UC) se encontró una menor inactividad promedio en el periodo posterior, del 4.84%, a diferencia de la inactividad del periodo previo, del 15.83%; observándose una disminución del 69.42%. En 9 semanas (BHH, BMP, BV, BCP, BE, CTMA, CCDA, CCDDI y CPDI) se observó una mayor inactividad promedio en el periodo posterior a diferencia del previo, al pasar del 6.84% en previo al 18.90% en posterior. En la semana 8 (MPAA), Byron no mostró inactividad en ninguno de los tres periodos de observación (Figura 43).

Valentín tuvo como valor más alto de inactividad previa el 52.50% en la semana 2 (BHH) y su valor más alto durante el enriquecimiento fue del 23.38% en la semana 7 (MPAB). En 20 semanas se observó una menor inactividad promedio en el periodo durante la colocación del enriquecimiento que en el periodo previo al enriquecimiento. La presentación de la conducta disminuyó un 63.13% al pasar del 24.08% en el periodo previo al 8.87% en el periodo durante. La semana 9 (CTV) fue la única que mostró un mayor porcentaje de inactividad en el periodo durante del 18.50%, a diferencia del periodo previo en donde sólo se observó inactivo por 8.33% del tiempo. La inactividad promedio posterior se vio aumentada en las semanas 3 (BMP), 9 (CTV), 10 (CTH), 11 (BE), 12 (MC) y 15 (CTMA), al pasar del 17.07% en el periodo previo al 24% en el periodo posterior. En las semanas 1 (BH), 2 (BHH), 5 (MB), 6 (BCP), 7 (MPAB), 8 (MPAA), 13 (BEZ), 14 (CTM), 16 (CA) y 17 (CCDA) se observó una menor inactividad promedio posterior a diferencia de la inactividad promedio previa, al pasar del 28% en el periodo previo al 7.72% en el periodo posterior. La semana 4 (BV) no tuvo cambios en el periodo posterior con respecto al periodo previo (Figura 43).

Finalmente en el caso de los infantes, Bono mostró su mayor inactividad previa del 38.73% en la semana 9 (CTV) y su mayor inactividad durante fue del 36.78% en la semana 1 (BH). En 6 semanas (BH, BV, MPAB, BE, CTM y CA) se observó una mayor inactividad en el periodo durante a diferencia del periodo previo, pasando del 5.66% en el periodo previo al 11.7% en el periodo durante. En 15 semanas (BHH, BMP, MB, BCP, MPAA, CTV, CTH, MC, BEZ, CTMA, CCDA, CCDDI, CPDI, CPAA y UC) se observó una menor inactividad en el periodo durante a diferencia del periodo previo, al pasar de 20% en el periodo previo al 3.47% en el periodo durante, disminuyendo un 82.65%. En 11 semanas (BH, BHH, BV, BCP, MPAB, MPAA, BE, CTM, CA, CCDDI y CPDI) se observó una mayor inactividad promedio en el periodo posterior con 17.68% a diferencia del previo con 11.79%. En 10 semanas (BMP, MB, CTV, CTH,

MC, BEZ, CTMA, CCDAA, CPAA y UC) se observó una menor inactividad en el periodo posterior con 9.32%, a diferencia del periodo previo con 20.43%, disminuyendo un 54.40% (Figura 46).

Para Yoda el mayor porcentaje de inactividad previa fue del 39.31% en la semana 8 (MPAA) y su mayor porcentaje de inactividad durante fue del 22.57% en la semana 6 (BCP). En 16 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MB, MPAA, CTV, CTH, MC, BEZ, CTMA, CA, CCDAA, CCDDI, CPDI y UC) se observó una menor inactividad promedio, con 7.98%, en el periodo durante a diferencia del previo, con 22.3%. Solamente en 4 semanas (BCP, MPAB, CTM y CPAA) se observó un incremento en la inactividad del periodo durante, con 12.97% a diferencia del previo, con 2.77%. En la semana 11 (BE) no se presentó la conducta de inactividad en el periodo previo ni en el periodo durante. En cuanto al periodo posterior, en 10 semanas (BH, BCP, MPAB, CTH, BE, CTM, CCDAA, CPDI, CPAA y UC) se encontró un aumento en la conducta de inactividad a comparación de lo observado en el periodo previo, pasando del 8.22% en previo al 20.06% en posterior. En las 11 semanas restantes (BHH, BMP, BV, MB, MPAA, CTV, MC, BEZ, CTMA, CA, CCDDI) se observó una menor inactividad en el periodo posterior, con 13.13%, a diferencia del periodo previo, con 25.96%, indicando una disminución del 49.42% (Figura 46).

Caí mostró un incrementó en la presentación de inactividad para el momento durante en 9 semanas (MPAB, MPAA, CTV, CTH, MC, BEZ, CTM, CTMA y CA), al pasar de 31.19% en el periodo previo al 53.09% en el periodo durante. Su mayor presentación de inactividad previa fue 66.67% en la semana 11 (BE), y su mayor porcentaje de inactividad durante fue del 69.49% en la semana 8 (MPAA). En las restantes 12 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MB, BCP, BE, CCDAA, CCDDI, CPDI, CPAA y UC) se observó una menor inactividad en el periodo durante a diferencia del previo, al pasar del 48.58% en previo al 19.17% en durante, disminuyendo un 60.54%. En 12 semanas (BHH, BCP, MPAA, CTV, CTH, BE, MC, BEZ, CTM, CTMA, CA y CCDDI) se encontró una mayor inactividad en el periodo posterior, con 52.25%, a diferencia del periodo previo, con 37.01%. En las restantes 9 semanas (BH, BMP, BV, MB, MPAB, CCDAA, CPDI, CPAA y UC) se encontró una menor inactividad promedio en el periodo posterior a diferencia del periodo previo, al pasar del 36.87% en previo al 20.30% en posterior, disminuyendo un 44.94% (Figura 46).

5.2.1.4.2 Conductas normales individuales: En cuanto a los porcentajes de presentación de las conductas normales, éstos mostraron diferencias individuales entre semanas, sin embargo se observó un aumento en su presentación para la mayoría de los individuos en el periodo durante la colocación del enriquecimiento para varias semanas de experimentación (Figuras 42, 44 y 47).

En los adultos, Billy se mostró un aumento en la presentación de las conductas individuales normales en 16 semanas (BHH, BMP, BV, MB, MPAA, CTV, CTH, BE, BEZ, CTMA, CA, CCDA, CCDDI, CPDI, CPAA y UC) en el periodo durante el enriquecimiento a diferencia del periodo previo. Pasó del 64.40% del tiempo en el periodo previo al 81.31% del tiempo en el periodo durante la colocación del enriquecimiento, aumentando un 26.26%. En las 5 semanas restantes (BH, BCP, MPAB, MC y CTM) se observó una disminución de las conductas normales individuales en el periodo durante a diferencia del periodo previo. El porcentaje de presentación de las conductas normales disminuyó un 16.21% en promedio, al pasar del 92.37% en el periodo previo al 77.40% en el periodo durante. En cuanto al periodo posterior, se observó una mayor presentación de conductas normales en 10 semanas (MPAA, CTH, BE, BEZ, CTMA, CA, CCDA, CCDDI, CPDI y UC) con respecto al periodo previo. El aumento fue del 27.17% al pasar de 60.04% en el periodo previo a 76.35% en el periodo posterior. En las otras 11 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MB, BCP, MPAB, CTV, MC, CTM y CPAA), se observó una disminución de las conductas normales en el periodo posterior a diferencia del previo, bajando del 81.07% en el periodo previo al 53.60% en el periodo posterior, con un decremento del 33.88% (Figura 42).

Para Mikaela existió un aumento de las conductas normales en 19 semanas del 40.98% en promedio, al pasar de 47.71% en el periodo previo al 67.26% en el periodo durante. Existió una disminución promedio 16.91% en el periodo durante la colocación del enriquecimiento en 2 semanas (BH y CPDI), al bajar del 75.33% en el periodo previo al 62.59% en el periodo durante. Para el periodo posterior se observó una disminución de las conductas individuales normales en 8 semanas (BH, BMP, MB, BCP, CTM, CA, CPDI y CPAA). El porcentaje de presentación bajó del 58.18% en el periodo previo al 45.27% en el periodo posterior, disminuyendo un 22.19%. Para las restantes 13 semanas (BHH, BV, MPAB, MPAA, CTV, CTH, BE, MC, BEZ, CTMA, CCDA, CCDDI y UC), se observó un aumento en las conductas normales individuales en el periodo posterior con respecto al previo. Las conductas aumentaron un 41.41% en promedio, al subir de 45.52% del tiempo previo al 64.37% del tiempo posterior (Figura 42).

Para Zoe se encontró un aumento promedio de las conductas normales del 46.85% en el periodo durante con respecto al previo para 18 semanas; incrementándose del 38.93% en el periodo previo al 57.17% en el periodo durante. En las restantes 3 semanas (BE, BEZ y CTMA) se observó una disminución promedio del 21.93% en el periodo durante a diferencia al previo, al disminuir de 64.66% en el periodo previo al 50.48% en el periodo durante. En 7 semanas (BMP, MPAB, CTV, BEZ, CTM, CTMA y UC) se observó una disminución del promedio de conductas normales individuales en el periodo posterior con respecto al previo. Las conductas bajaron del 44.31% en previo al 36.71% en durante, existiendo un decremento del 17.15%. Por el contrario en 13 semanas (BH, BHH, BV, MB, BCP, MPAA, CTH, BE, MC, CA, CCDA, CCDDI, CPDI, CPAA y UC), se observó un aumento en las conductas normales individuales en el periodo posterior con respecto al previo. Las conductas aumentaron un 41.41% en promedio, al subir de 45.52% del tiempo previo al 64.37% del tiempo posterior (Figura 42).

CCDDI y CPAA), se observó un incremento promedio del 75.72% en la presentación de las conductas normales en el periodo posterior con respecto al previo, aumentando del 33.15% del tiempo previo al 58.25% del tiempo posterior. La semana 19 (CPDI) no mostró cambios en las conductas posteriores a diferencia de las previas (Figura 42).

En los juveniles, Byron mostró un aumento del 19.39% en las conductas normales para 13 semanas (BH, MB, BCP, MPAB, MPAA, CTH, MC, CTM, CA, CCDA, CPDI, CPAA y UC) en el momento durante a diferencia del previo, pasando del 65.18% previo al 77.82% durante. En 8 semanas (BHH, BMP, BV, CTV, BE, BEZ, CTMA y CCDDI) se observó una disminución promedio del 17.6% en el periodo durante a diferencia del periodo previo, al bajar el porcentaje de conductas normales del 86.01% previo al 70.87% durante. En 10 semanas (BMP, MPAB, CTV, BE, BEZ, CTM, CTMA, CCDA, CCDDI y CPAA) se observó una disminución de las conductas normales en el periodo posterior con respecto al previo, bajando un 25.11% promedio al pasar del 82.11% previo al 61.49% posterior. En 11 semanas (BH, BHH, BV, MB, BCP, MPAA, CTH, MC, CA, CPDI y UC) se observó un aumento promedio del 23.75%, en el periodo posterior respecto al previo, incrementándose del 64.94% previo al 80.36% posterior (Figura 44).

Valentín mostró un incremento promedio de las conductas normales en el periodo durante del 35.13%, en 10 semanas (BH, BHH, BV, MPAB, MPAA, CTH, MC, BEZ, CTM y CCDA), al pasar de 52.03% del tiempo previo al 70.31% el tiempo durante el enriquecimiento. Existió una disminución promedio del 11.90% en 7 semanas (BMP, MB, BCP, CTV, BE, CTMA y CA), en el periodo durante con respecto al previo, al bajar del 79.18% del tiempo previo al 69.76% del tiempo durante. Igualmente en 7 semanas (BMP, MB, MPAB, CTV, BE, CTMA y CA) se encontró una disminución promedio del 28.76% de las conductas normales en el periodo posterior con respecto al periodo previo, disminuyendo del 78.28% del tiempo previo al 55.73% del tiempo posterior. Por el contrario en 10 semanas (BH, BHH, BV, BCP, MPAA, CTH, MC, BEZ, CTM y CCDA) se observó un incremento de las conductas normales promedio en el periodo posterior con respecto al periodo previo. Aumentó un 57.10% en promedio, al subir del 52.66% del tiempo previo al 81.15% del tiempo posterior (Figura 44).

En los infantes, Bono tuvo un aumento promedio del 24.41% en el periodo durante con respecto al previo, para 11 semanas (BHH, BMP, BCP, CTV, CTH, BEZ, CCDA, CCDDI, CPDI, CPAA y UC), subiendo del 57.31% del tiempo previo al 71.30% del tiempo durante el enriquecimiento. Dichas conductas normales individuales, presentaron una disminución en su presentación promedio del 11.15%, para 10 semanas (BH, BV, MB, MPAB, MPAA, BE, MC, CTM, CTMA y CA), al bajar del 71.57% del tiempo previo al 63.59% del tiempo durante. En 8 semanas (BHH, BMP, BCP, MPAB, CTM, CTMA, CA y

CPDI) se observó una disminución en las conductas normales posteriores con respecto a las previas, bajando un promedio de 37.28%, al pasar de 72.59% del tiempo previo al 45.53% del tiempo posterior. En 13 semanas (BH, BV, MB, MPAA, CTV, CTH, BE, MC, BEZ, CCDA, CCDDI, CPAA y UC), se observó un aumento promedio del 23.61%, para las conductas normales en el periodo posterior a diferencia del periodo previo, incrementándose del 58.88% en previo al 72.78% en posterior (Figura 47).

Yoda mostró un aumento en el porcentaje de las conductas normales en el periodo durante a diferencia del previo, del 19.15% en promedio, para 13 semanas (BH, BHH, BMP, MB, MPAA, CTV, BE, BEZ, CA, CCDA, CCDDI, CPDI y UC), al incrementarse del 59.05% previo al 70.36% en el periodo durante. En 8 semanas (BV, BCP, MPAB, CTH, MC, CTM, CTMA y CPAA) se observó una disminución promedio del 16.37% de las conductas normales en el periodo durante a diferencia del previo, bajando del 70.25% al 58.73%. En el periodo posterior se observó un incremento de las conductas normales en 11 semanas (BH, BHH, MB, MPAA, BE, MC, BEZ, CTMA, CA, CCDDI y CPDI) en relación al periodo previo, aumentado su porcentaje de presentación un 30.66%, al pasar de 56.58% del tiempo previo al 73.93% del tiempo posterior. Por el contrario en 10 semanas (BMP, BV, BCP, MPAB, CTV, CTH, CTM, CCDA, CPAA y UC) se observó un decremento de las conductas normales en el periodo posterior a diferencia del previo, bajando un 30.8% al pasar del 70.72% previo al 48.94% posterior (Figura 47).

Por último, Caí fue el único individuo que mostró un menor porcentaje de conductas normales individuales en el periodo durante a diferencia del previo, puesto que el aumento promedio que presentó fue del 32.10% para 4 semanas (BHH, MB, CPAA y UC), al incrementar su presentación del 56.8% previo al 75.03% en el periodo durante. Existiendo una disminución promedio del 39.80% en las 17 semanas restantes, al pasar del 61.83% previo al 37.22% durante. En cuanto al periodo posterior, se observó un incremento promedio del 18.46%, en la presentación de las conductas normales en 9 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MB, CCDA, CPDI, CPAA y UC), al pasar del 65.43% del tiempo previo al 77.51% del tiempo posterior. Las restantes 12 semanas (BCP, MPAB, MPAA, CTV, CTH, BE, MC, BEZ, CTM, CTMA, CA y CCDDI) mostraron un descenso en el porcentaje de presentación de las conductas normales del 12.15% en promedio, al bajar de 62.61% al 55% (Figura 47).

5.2.1.4.3 Conductas anormales individuales: En cuanto a las conductas anormales individuales, solamente se presentaron en el caso de los adultos, existiendo diferencias entre ellos. Para Billy se registró un 3.85% de conductas anormales en la semana 4 (BV) en el periodo durante la colocación de enriquecimiento, el cual desapareció al 100% en el periodo posterior. En el caso de Mikaela se observó un 5% de conductas anormales en el periodo previo de la semana 17 (CCDA) y un 6.67% en el periodo durante para esa

Conductas individuales normales de los adultos en las semanas de experimentación durante los tres periodos de observación

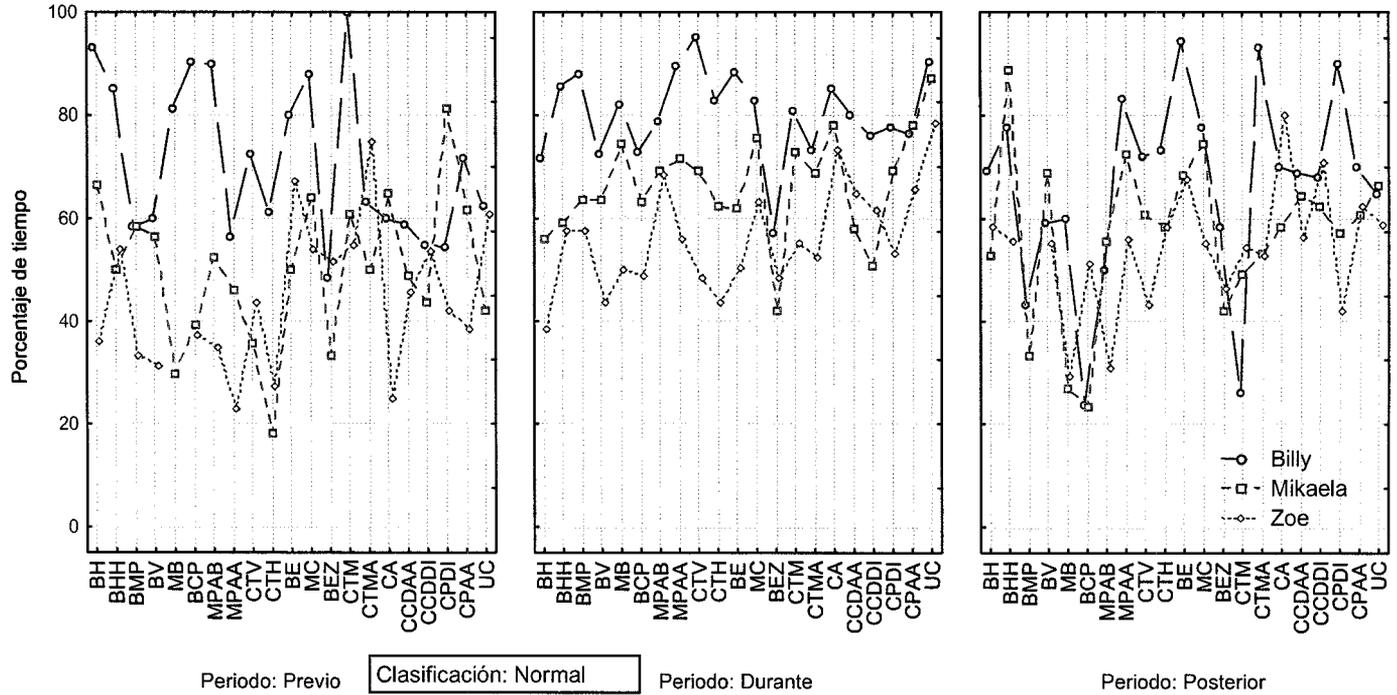


Figura 41: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de conductas normales individuales que los individuos adultos tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

Conductas individuales anormales de los adultos en los tres periodos de observación durante las semanas de experimentación

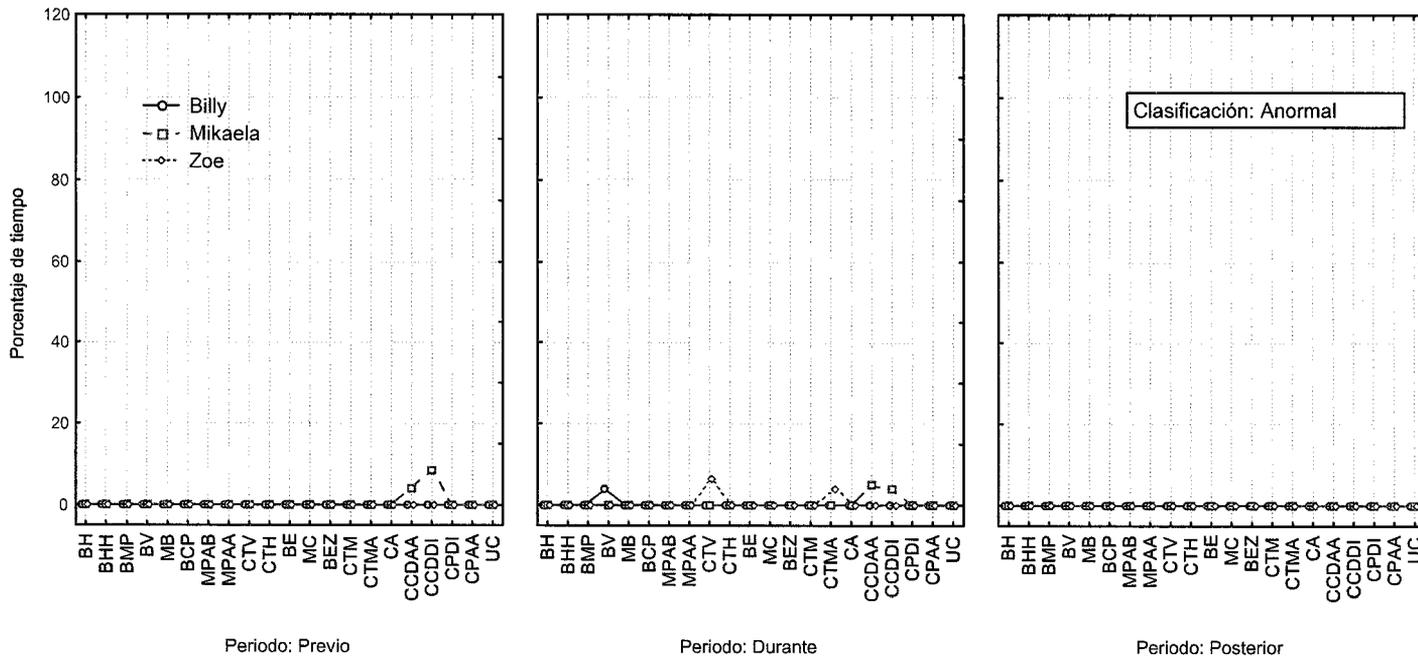


Figura 42: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de conductas anormales individuales que los individuos adultos tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

Inactividad de los juveniles presente en los tres periodos de observación durante las diferentes semanas de experimentación

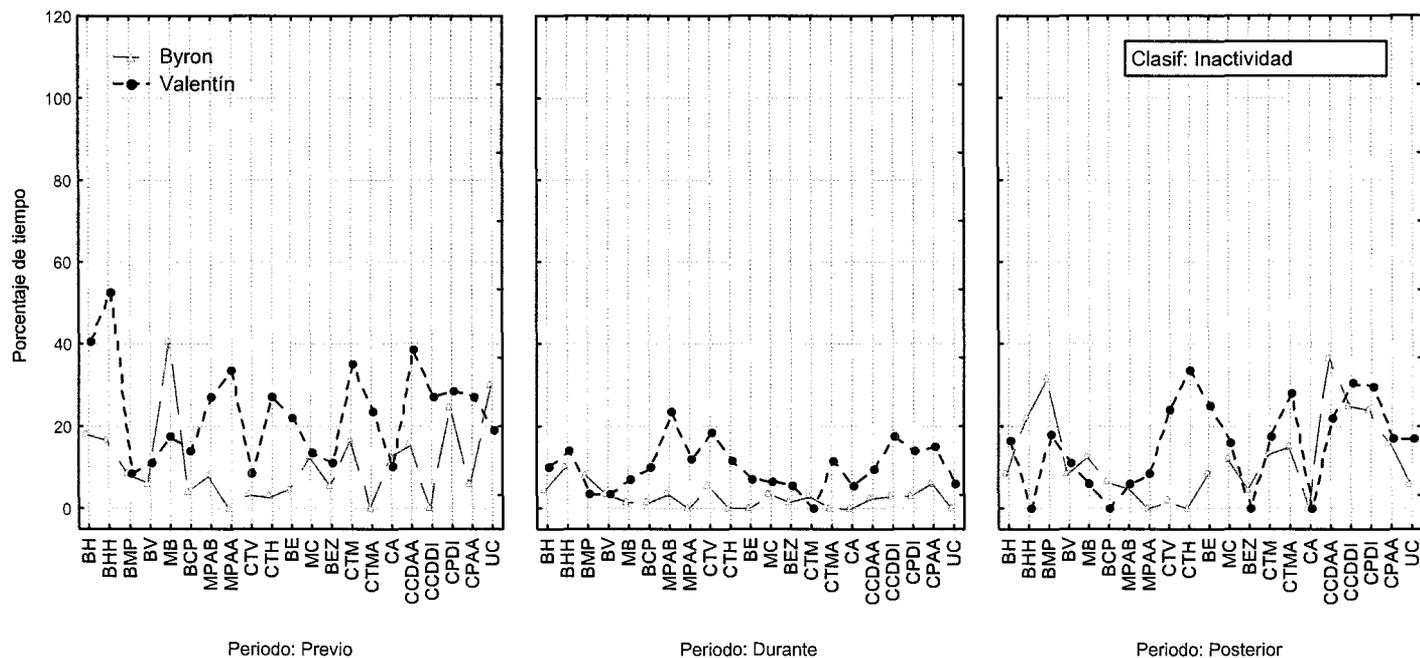


Figura 43: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de la conducta de inactividad que los individuos juveniles tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

Conductas individuales normales de los juveniles presentes durante los tres periodos de observación en las semanas experimentales

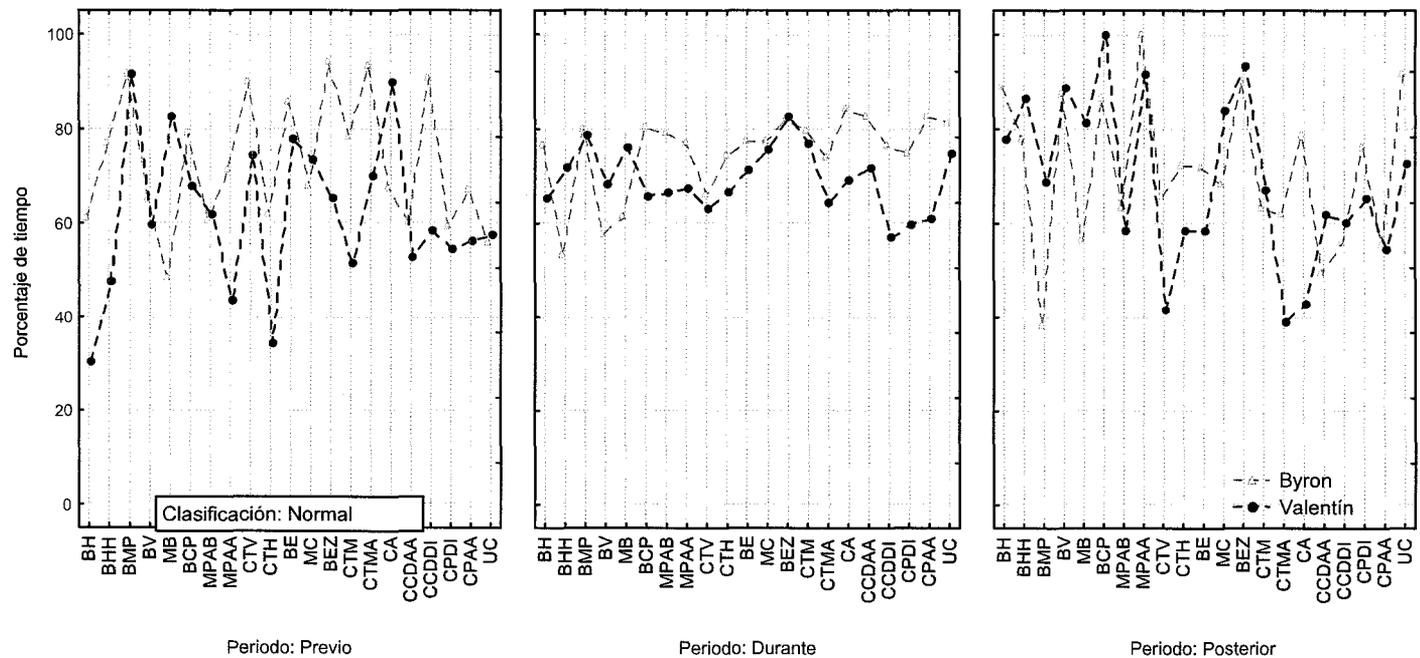


Figura 44: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de conductas normales individuales que los individuos juveniles tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

Conductas anormales individuales de los juveniles presentes durante los periodos de observación en las semanas experimentales

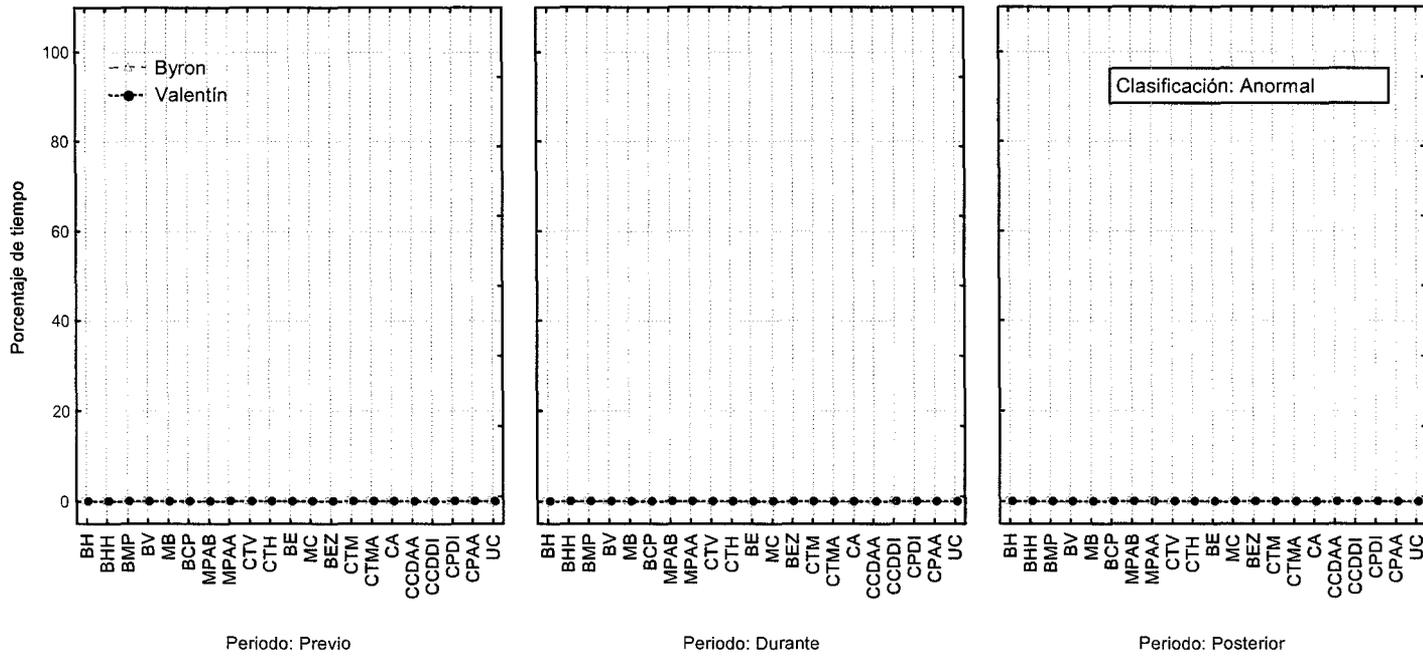


Figura 45: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de conductas anormales individuales que los individuos juveniles tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

Inactividad de los infantes presente en los tres periodos de observación en las diferentes semanas experimentales

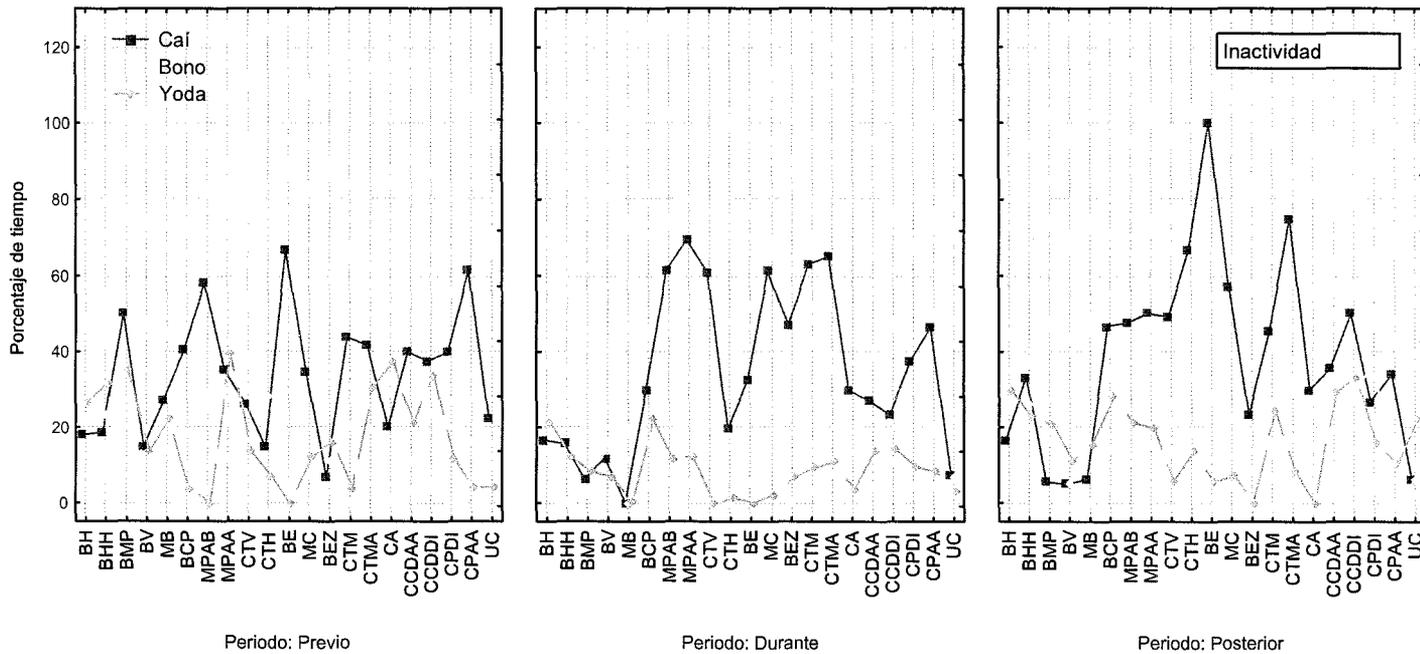


Figura 46: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de la conducta de inactividad que los individuos infantes tuvieron durante los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) en cada una de las semanas de experimentación.

Conductas normales individuales de los infantes presentes en los tres periodos de observación durante las semanas de experimentación

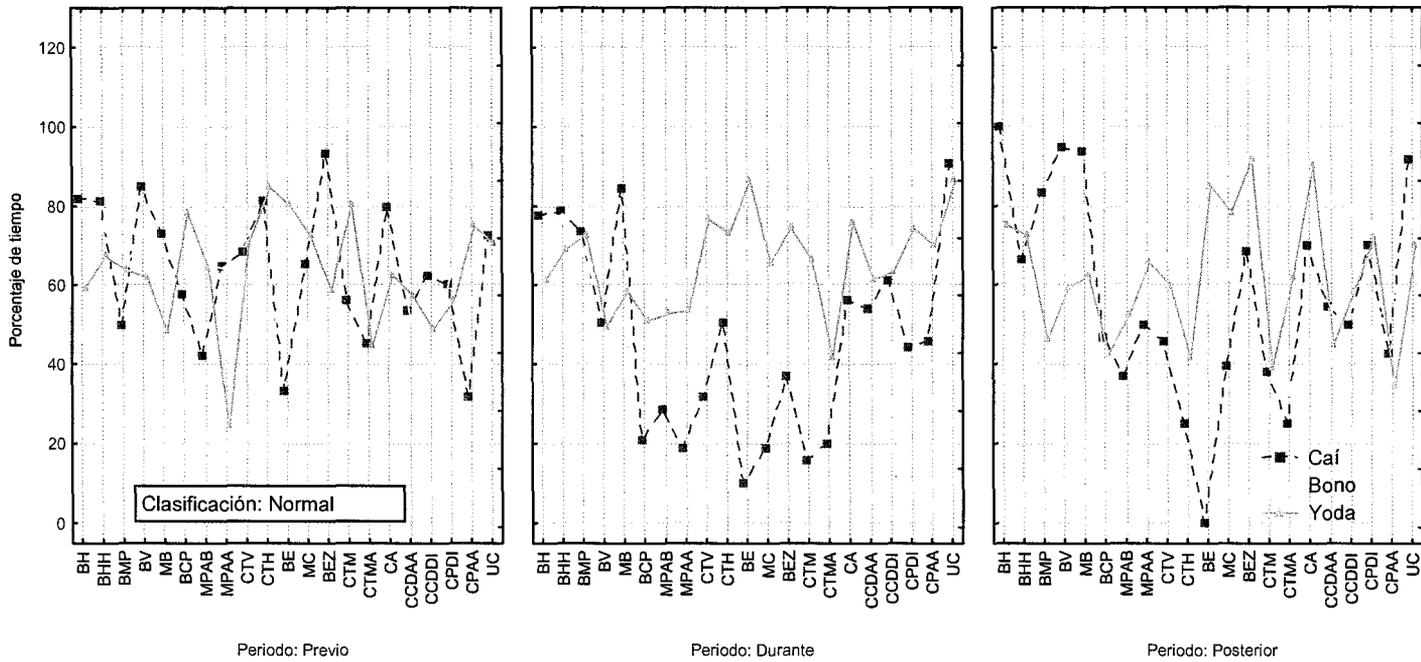


Figura 47: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de conductas normales individuales que los individuos infantes tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

Conductas anormales individuales de los infantes presentes en los tres periodos de observación durante las semanas de experimentación

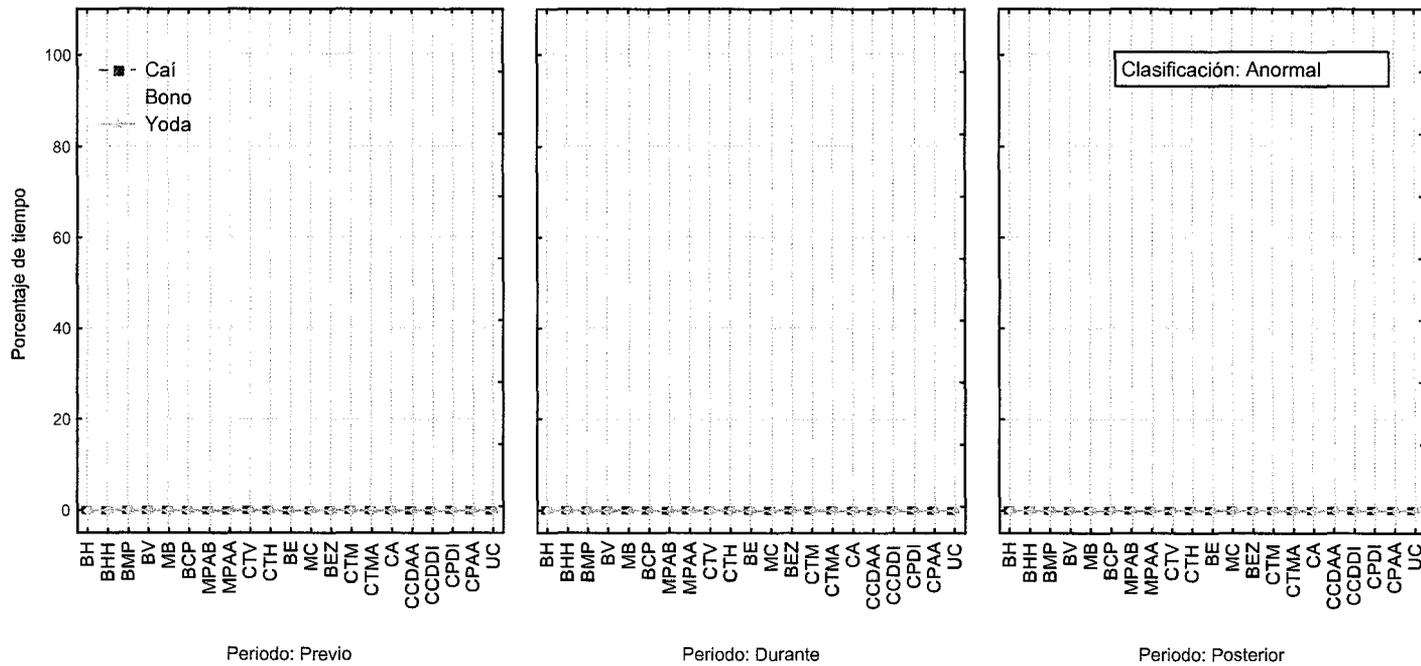


Figura 48: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de conductas anormales individuales que los individuos infantes tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

5.2.2 Comparación de los comportamientos sociales (no agonistas y agonistas) para los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales.

5.2.2.1 Promedio de todos los periodos en todas las semanas:

La MANOVA realizada para determinar los cambios de comportamiento social en cada uno de los sujetos de estudio durante las semanas de introducción de cajas tipo rompecabezas entre los tres periodos de observación (previo, durante, posterior) mostró diferencias significativas en la clasificación de conducta (Wilks= 0.437622, F= 59.27422, GL= 8, p= 0.000000).

Las conductas no agonistas fueron las que se presentaron en un mayor porcentaje de manera general para toda la población durante todos los momentos, con un valor promedio de 14.23% de manifestación. Las conductas agonistas fueron quienes se presentaron en menor proporción con un valor promedio de 2.48% de manifestación (Figuras A49 y A50 en Anexo 1).

5.2.2.2 Promedio de todos los periodos en cada una de las semanas:

Para la interacción del tipo de caja (BH-UC) con la clasificación de conducta (no agonistas-agonistas) también se encontraron diferencias significativas (Wilks= 0.549947, F= 1.44317, GL= 160, p= 0.000332).

De manera general se observó un mayor porcentaje de presentación de las conductas no agonistas que de proporción de eventos agonistas, en todos los individuos, para todas las semanas de experimentación. Siendo las semanas 10 (CTH) con 22.24%, 7 (MPAB) con 18.93% y 6 (BCP) con 18.64% las que mostraron los porcentajes promedio de presentación más altos. Por el contrario las semanas 2 (BHH) con 6.28% y 1 (BH) con 8.73%, fueron las que mostraron los porcentajes más bajos de presentación promedio (Figuras A51-A53 en Anexo 1).

Las semanas que tuvieron una mayor proporción promedio de eventos agonistas sociales, fueron la 10 (CTH) con 5.05%, y las 6 (BCP) y 5 (MB) con 4.45%. Las semanas que presentaron la menor proporción promedio fueron la 21 (UC) con 0.93% y la 1 (BH) con 0.94% (Figuras A51-A53 en Anexo 1).

De manera particular, para Billy, la semana con el mayor porcentaje de conductas sociales no agonistas fue la 21 (UC) con 22.6% y la 2 (BHH) fue la que tuvo el menor porcentaje de presentación promedio de conductas no agonistas con 0.93%. Por el contrario la semana 6 (BCP) con 5.96% fue la semana con la

mayor proporción de eventos agonísticos y las semanas 11 (BE), 16 (CA), 18 (CCDDI), 20 (CPAA) y 21 (UC) fueron las no presentaron eventos agonísticos (Figura A51 en Anexo 1).

En Mikaela la semana de más conductas sociales no agonistas fue la 13 (BEZ) con 33.74% y la de menor porcentaje de presentación fue la 2 (BHH) con 2.45%. Sus semanas de mayor proporción de eventos agonistas fueron la 10 (CTH) con 8.70% y la 13 (BEZ) con 7.54%. En la que no presentó conductas agonistas fue en la 20 (CPAA) (Figura A51 en Anexo 1).

Zoe presentó el mayor porcentaje de conductas no agonistas en la semana 10 (CTH) con 32.28% y el menor porcentaje se encontró en la semana 16 (CA) con únicamente 1.11% del tiempo, quedando por debajo del valor de eventos agonistas de 3.33% para esa misma semana (Figura A51 en Anexo 1).

En cuanto a las conductas agonistas de Zoe, su mayor presentación se observó en las semanas 6 (BCP) con 10.33% y 10 (CTH) con 9.18%, por el contrario, las semanas de menor presentación fueron la 1 (BH) con 0.95% y la 2 (BHH) con 1.04%. En las semanas 17 (CCDAA) y 19 (CPDI) exhibió una mayor proporción de eventos que el porcentaje de conductas sociales no agonistas. Los valores de eventos agonistas fueron de 7.14% y 5.01% y los porcentaje de presentación de conductas no agonistas de 2.74% y 4.20% respectivamente (Figura A51 en Anexo 1).

Byron mostró 23.10% de conductas sociales no agonistas en la semana 7 (MPAB) como su valor más alto, y 3.76% en la semana 13 (BEZ) como su valor más bajo. En cuanto a las conductas sociales agonistas, la semana de mayor presentación de eventos fue la 10 (CTH) con 10.95% y la 3 (BMP) con 0.98% fue la de menor proporción de eventos (Figura A52 en Anexo 1).

Para Valentín la semana de mayor porcentaje de conductas no agonistas fue la 16 (CA) con 26.55% y la de menor porcentaje de conductas no agonistas fue la 11 (BE) con 7.74%; siendo ésta misma semana la que presentó la mayor proporción de eventos agonistas con 5.01%. Las semanas con la menor proporción de eventos agonistas fueron la 2 (BHH) y la 1 (BH) con valores de 0.40% y 0.48% (Figura A52 en Anexo 1).

Caí tuvo el mayor porcentaje de conductas no agonistas en la semana 6 (BCP) con valor del 15.46%, siendo la semana 1 (BH) en la que mostró las conductas el menor porcentaje de tiempo, únicamente el 0.48%. En cuanto a las conductas agonistas, las presentó en mayor proporción en la semana 11 (BE), un 10.80% y no las presentó en las semanas 5 (MB), 15 (CTMA), 16 (CA) y 21 (UC). Éste individuo al igual

que la hembra Zoe mostró en 2 semanas una mayor proporción de conductas agonistas que porcentaje de conductas no agonistas. La semana 4 (BV) tuvo un 5.13% de conductas no agonistas y 7.40% de conductas agonistas; y la semana 12 (MC) presentó un 3.41% de conductas no agonistas y un 4.34% de conductas agonistas (Figura A53 en Anexo 1).

Para Bono las semanas de mayor porcentaje de conductas sociales no agonistas fueron la 6 (BCP) con 30.32% y la 20 (CPAA) con 29.07% y la de menor porcentaje de conductas no agonistas fue la 1 (BH) con 9.36%. Yoda presentó su mayor porcentaje de conductas no agonistas en las semanas 15 (CTMA) con 34.10% y 20 (CPAA) con 32.67%; siendo la semana 2 (BHH) con 7% la que mostró el menor porcentaje de conductas no agonistas (Figura A53 en Anexo 1).

En cuanto a las conductas agonistas para Bono, se mostraron en mayor proporción en la semana 14 (CTM) con 3.01%, y para Yoda, se mostraron en las semanas 5 (MB) y 19 (CPDI) con 1.67% y 1.64%. Bono no presentó conductas agonistas en 11 semanas (BHH, MB, MPAB, CTV, BEZ, CA, CCDA, CCDDI, CPDI, CPAA y UC), Yoda no las presentó en 8 semanas (CTV, BE, BEZ, CTMA, CA, CCDDI, CPAA y UC) (Figura A53 en Anexo 1).

5.2.2.3 Promedio de cada uno de los periodos en todas las semanas:

Para la interacción del periodo de observación y la clasificación de conducta, también se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Wilks= 0.878356, F= 3.09042, GL= 16, p= 0.000042) (Figuras 49 y 50) (Figuras A54 y A55 en Anexo 1).

Los juveniles mantuvieron niveles muy similares de conductas no agonistas en los diferentes periodos de observación, mostrando los valores más elevados de presentación en el periodo posterior. Byron mostró conductas sociales no agonistas el 13.11% del tiempo previo, 13.23% del tiempo durante y 14.78% del tiempo posterior. Valentín exhibió conductas no agonistas el 13.05% del tiempo previo, 14.46% del tiempo durante y 14.61% del tiempo posterior (Figura 49) (Figura A54 en Anexo 1).

La proporción de conductas agonistas aumentó del 2.59% en el periodo previo al 8.59% en el periodo durante la colocación del enriquecimiento para Byron y del 0.81% en el periodo previo al 4.35% en el periodo durante para Valentín. En ambos casos los valores disminuyeron en el periodo posterior por debajo de los valores previos, un 37.84% para Byron al presentarse un 1.61% en el periodo posterior a

diferencia del 2.59% en el periodo previo y un 3.70% para Valentín al presentarse un 0.78% en el periodo posterior del 0.81% en el periodo previo (Figura 49) (Figura A54 en Anexo 1).

Los infantes mostraron el mayor porcentaje de conductas no agonistas durante el periodo de enriquecimiento, a diferencia de los periodos previo y posterior. En Caí el porcentaje de presentación encontrado durante la colocación del enriquecimiento fue del 13.89%, en Bono del 24.53% y en Yoda del 24.06% a diferencia de los porcentajes encontrados en el periodo previo que fueron 1.79% para Caí, 19.11% para Bono y 18.71% para Yoda (Figura 49) (Figura A54 en Anexo 1).

En cuanto al periodo posterior, Caí presentó una disminución de las conductas no agonistas a diferencia del periodo durante, al pasar de 13.89% a 4.68%. Sin embargo éste valor posterior de 4.68% quedó por arriba del porcentaje presente en el periodo previo de 1.79%. Bono mantuvo su valor del periodo durante en el periodo posterior y Yoda presentó un decremento del 11.06% en el periodo posterior con respecto al durante, al bajar de 24.06% a 21.4%; sin embargo, quedó por arriba del periodo previo un 14.38% al pasar de 18.71% a 21.4% (Figura 49) (Figura A54 en Anexo 1).

Las conductas sociales agonistas incrementaron su proporción en el periodo durante a diferencia del previo (de 0.40% a 5.27% en Caí, 0.37% a 1.39% en Bono y 0.45% a 1.41% en Yoda) y disminuyeron en el periodo posterior a diferencia de los dos periodos anteriores para Bono y Yoda. Bono solamente presentó conductas sociales agonistas en 0.33% en el periodo posterior y Yoda en 0.23%. Caí presentó una disminución del 82% en el periodo posterior, al pasar de 5.27% en durante a 0.93% en posterior, pero dicha presentación posterior del 0.93% fue mayor que la existente en el periodo previo de 0.37% (Figura 49) (Figura A54 en Anexo 1).

Conductas sociales de juveniles e infantes durante las semanas experimentales en los diferentes periodos de observación

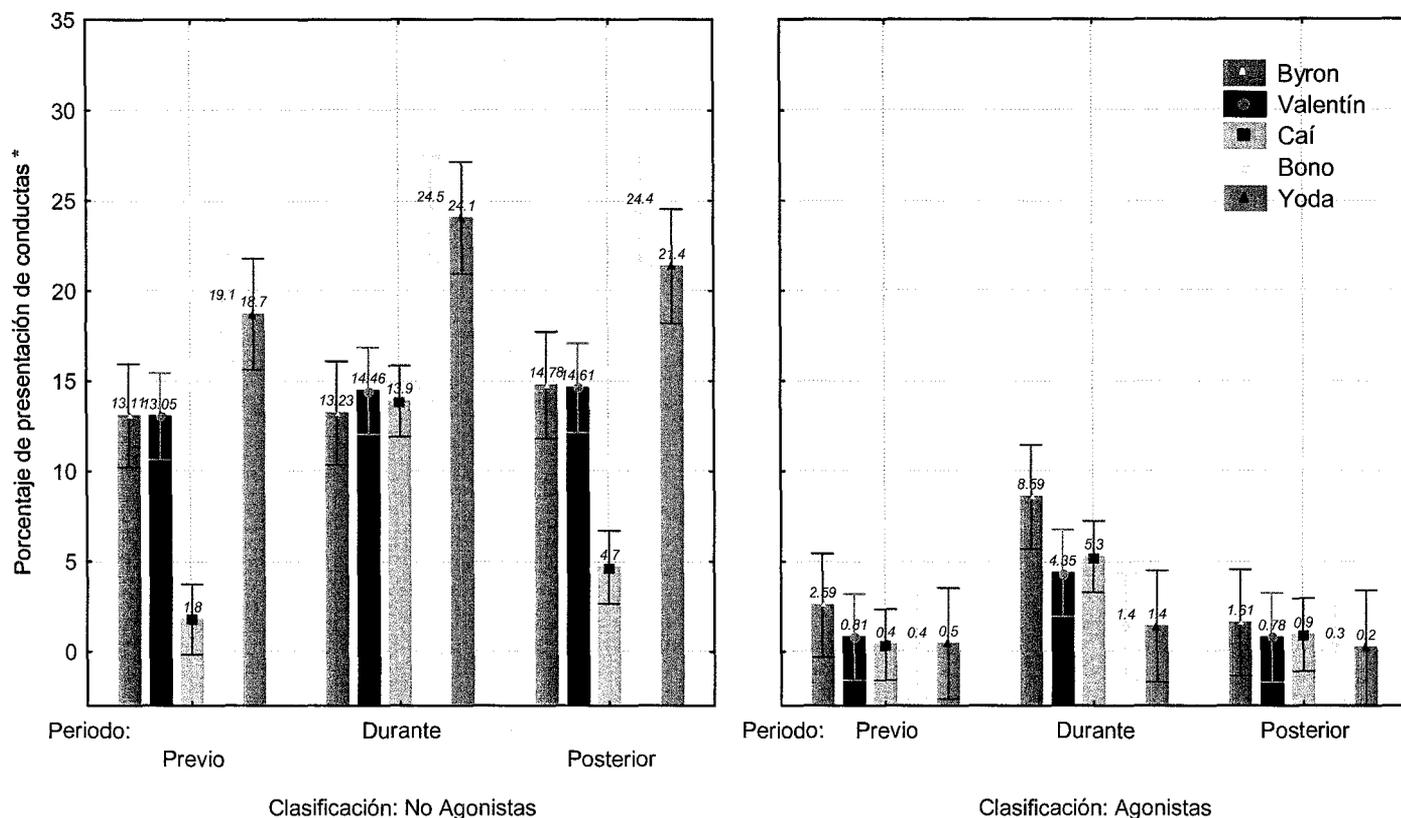


Figura 49: Gráficas que muestran la presentación de cada agrupación de conducta social (no agonista y agonista) durante las semanas experimentales por los individuos juveniles e infantes en los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior). * Las conductas no agonistas se consideraron en porcentaje de tiempo y las agonistas en proporción de eventos registrados

En el caso de los adultos, el valor promedio de todas las cajas mostró a la hembra Mikaela con porcentajes muy similares de conductas no agonistas durante todos los periodos (12.33% previo, 12.82% durante y 12.56% posterior). La hembra Zoe mostró un aumento del 34.69% en el porcentaje de presentación del periodo previo con respecto al durante, al pasar de 9.83% a 13.24% y en el periodo posterior, el aumento con respecto al periodo previo fue del 37.03% al pasar de 9.83% a 13.47%. El macho Billy tuvo una disminución en la presentación de las conductas sociales no agonistas en el periodo durante del 13.73% (al pasar del 9.03% al 7.79%). Dichas conductas aumentaron en el periodo posterior un 87.42% con respecto al periodo durante al pasar de 7.79% en durante a 14.60% en posterior y un 61.68% con respecto al valor del periodo previo, al pasar de 9.03% en previo al 14.60% del tiempo posterior (Figura 50) (Figura A55 en Anexo 1).

También se observó un aumento en la proporción de las conductas agonistas en el periodo durante para los tres adultos, al pasar de 1.66% a 5.41% en Billy, de 1.94% a 5.56% en Mikaela y de 2.63% a 9.46% en Zoe. Sin embargo, se observó una disminución en el periodo posterior por debajo de los valores existentes en el periodo previo para los tres adultos, al presentar Billy únicamente 0.59%, 1.23% Mikaela y 1.55% Zoe (Figura 50) (Figura A55 en Anexo 1).

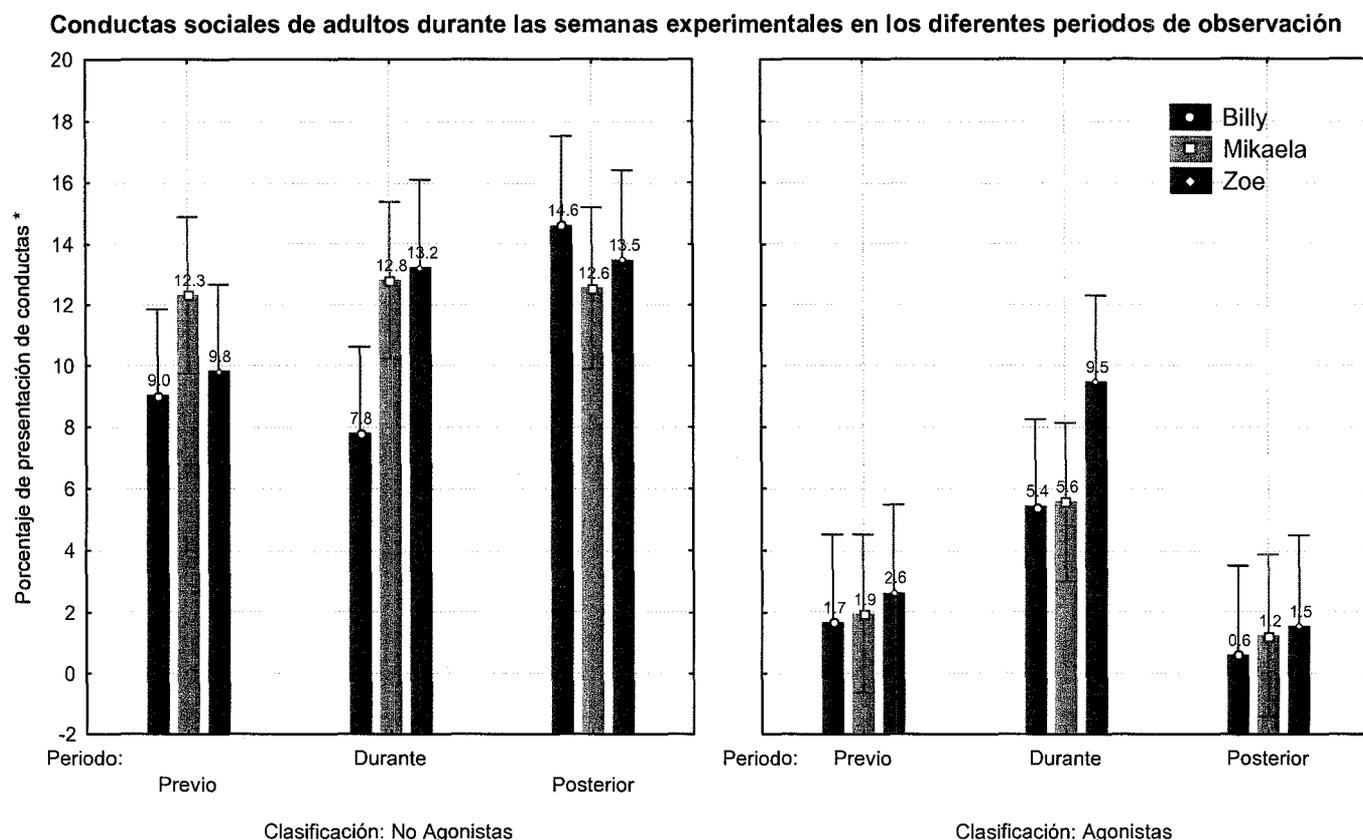


Figura 50: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación de cada agrupación de conducta social (no agonistas y agonistas) durante las semanas experimentales por los individuos adultos en los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior). * Las conductas no agonistas se consideraron en porcentaje de tiempo y las agonistas en proporción de eventos registrados.

5.2.2.4 Promedio de cada uno de los periodos en cada una de las semanas:

Finalmente, en la interacción de tipo de caja, periodo y clasificación de conducta también se hallaron diferencias estadísticamente significativas (Wilks= 0.373051, F= 1.21889, GL= 320, p= 0.006905) (Figuras 51 a 56).

5.2.2.4.1 *Conductas sociales no agonistas de los adultos:* En el caso de Billy, se observó un aumento en la presentación de la conductas sociales no agonistas para el periodo durante, en 11 semanas (BH, BHH,

MB, BCP, MPAB, BE, MC, BEZ, CTM, CA y CPAA), al pasar de 3.92% en el periodo previo al 9.60% en el periodo durante. En 8 semanas (BV, MPAA, CTV, CTH, CTMA, CCDA, CCDDI, CPDI y UC) se observó un decremento de las conductas no agonistas en el periodo durante a diferencia del previo, al bajar de 16.28% a 6.44%. En la semana 3 (BMP) no se observaron conductas sociales no agonistas ni en el momento previo ni en el momento durante (Figura 51).

En cuanto al periodo posterior, Billy mostró un incremento en las conductas no agonistas para 14 semanas (BH, BMP, MB, BCP, MPAB, CTV, CTH, BE, BEZ, CTM, CCDA, CCDDI, CPAA y UC) al pasar de 9.08% a 19.95%. En 4 semanas (BV, MPAA, CTMA y CPDI) se observó una disminución de las conductas no agonistas 15.60% del tiempo previo al 6.98% del tiempo posterior. En la semana 2 (BHH) y 12 (MC) y 16 (CA) no se observaron conductas no agonistas en el periodo previo ni en el posterior (Figura 51).

Mikaela exhibió un aumento de las conductas no agonistas para el periodo durante a diferencia del previo en 13 semanas (BH, BHH, BMP, MB, BCP, MPAB, MPAA, BE, BEZ, CTMA, CA, CPDI y CPAA) al pasar del 6.77% del tiempo previo al 14% del tiempo durante el enriquecimiento. En 8 semanas (BV, CTV, CTH, MC, CTM, CCDA, CCDDI y UC) se observó un menor porcentaje de conductas no agonistas en el periodo durante a diferencia del previo, al pasar de 20.57% en previo a 10.90% en durante. En 9 semanas (MB, BCP, MPAA, CTV, BEZ, CTMA, CA, CPDI y CPAA) se observó un incremento en las conductas no agonistas posteriores a diferencia de las previas, al aumentar de 8.41% del tiempo previo al 21.73% del tiempo posterior. En 10 semanas (BH, BV, MPAB, CTH, BE, MC, CTM, CCDA, CCDDI y UC) se observó un descenso en las conductas no agonistas posteriores con respecto a las previas, al pasar de 18.32% del tiempo previo al 6.82% del tiempo posterior. Las semanas 2 (BHH) y 3 (BMP) no presentaron conductas sociales no agonistas en el periodo previo ni en el posterior (Figura 51).

Zoe mostró un mayor porcentaje de conductas no agonistas en el periodo durante a diferencia del previo, para 14 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MB, CTV, CTH, BE, CTMA, CA, CCDA, CCDDI, CPDI y CPAA), aumentando del 6.62% del tiempo previo al 13.54% del tiempo durante. En las 7 semanas restantes (BCP, MPAB, MPAA, MC, BEZ, CTM y UC) se observó una disminución de las conductas no agonistas en el periodo durante a diferencia del previo, al bajar de 16.39% en previo a 11.20% en durante. En el periodo posterior, se observó un aumento de las conductas no agonistas en relación al periodo previo en 13 semanas (BMP, MB, BCP, MPAB, CTV, CTH, BE, BEZ, CTMA, CCDDI, CPDI, CPAA y UC), al pasar de 10.57% en previo a 18.97% en posterior. En 6 semanas (BH, BV, MPAA, MC, CTM y CCDA) se observó una disminución de las conductas no agonistas en el periodo posterior, al pasar de 14.01% del

tiempo previo al 6.25% del tiempo posterior. En las semanas, 2 (BHH) y 16 (CA) no se presentaron conductas no agonistas previas ni posteriores (Figura 51).

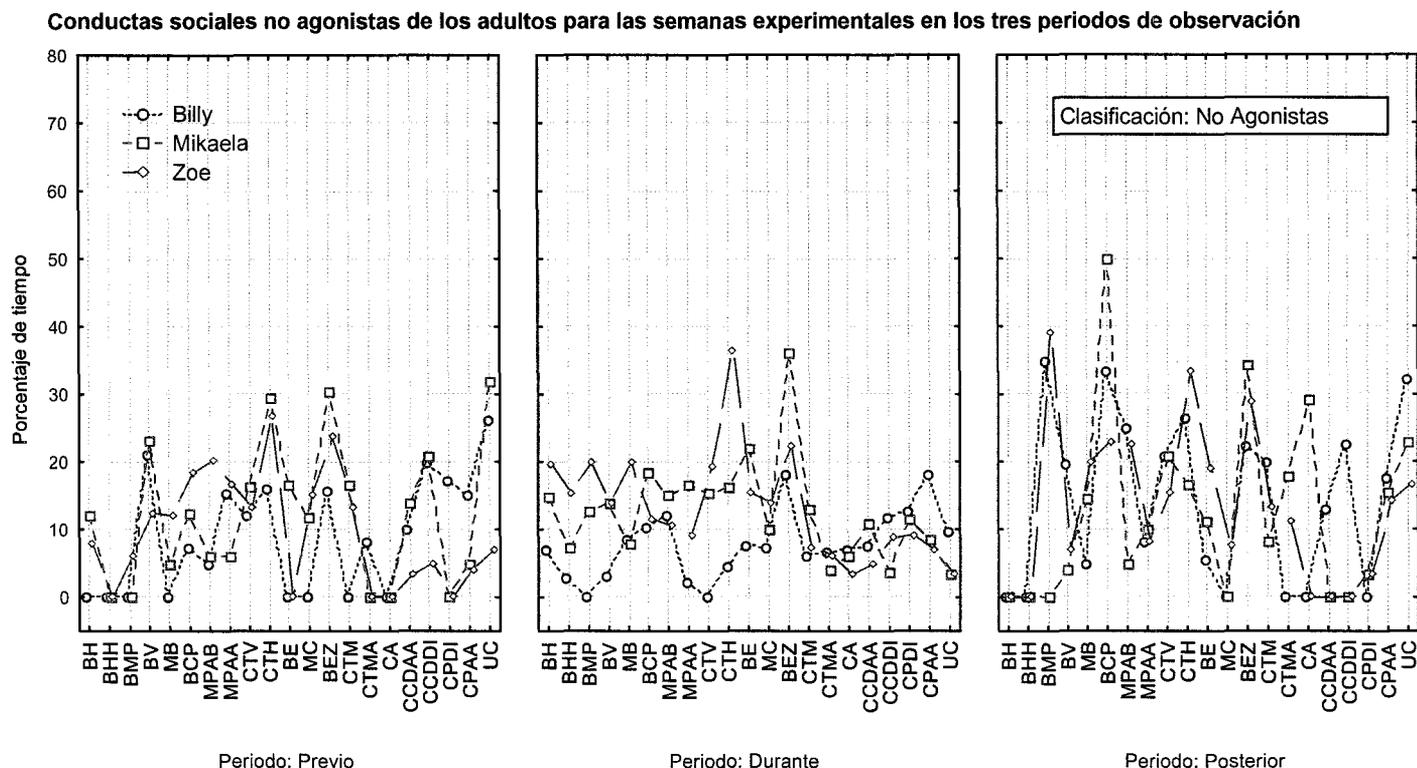


Figura 51: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de conductas sociales no agonistas que los individuos adultos tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

5.2.2.4.2 Conductas sociales agonistas de los adultos: En cuanto a Billy, mostró un incremento la proporción de presentación del periodo durante, en 15 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MB, BCP, MPAB, MPAA, CTV, CTH, MC, BEZ, CTM, CCDA y CPDI), aumentando del 1.88% del periodo previo, al 7.43% del periodo durante. A diferencia del periodo posterior, en donde solamente en la semana 6 (BCP) y la 14 (CTM) se observó un incremento en proporción de las conductas agonistas, al pasar del 0% en el periodo previo al 4.5% en el periodo posterior. Únicamente la semana 15 (CTMA), mostró una disminución en la proporción de las conductas agonistas para Billy en el periodo durante, al pasar del 6.67% en el periodo previo al 2.22% en el periodo durante. En el periodo posterior, existieron 4 semanas (CTH, BEZ, CTMA y CPDI) que mostraron una disminución de las conductas agonistas, al bajar su proporción del 8.74% en el periodo previo al 0.83% en el periodo posterior. 10 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MB, MPAB, MPAA, CTV, MC y CCDA) no registraron conductas sociales agonistas en los periodos previo ni posterior. Y, por último, las semanas 11 (BE), 16 (CA), 18 (CCDDI), 20 (CPAA) y 21

(UC) no mostraron conductas sociales agonistas en ninguno de los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) (Figura 52).

Mikaela, en 19 semanas, registró un aumento en la proporción de las conductas sociales agonistas, al incrementarse en promedio, del 1.20% en el periodo previo al 5.78% en el periodo durante. Únicamente la semana 10 (CTH) mostró un descenso en la proporción en el periodo durante, al bajar del 18.06% en el periodo previo al 8.04% en el periodo durante. En el periodo posterior existieron 5 semanas (MB, BCP, CTH, MC y BEZ) que mostraron un decremento de la proporción de presentación promedio de las conductas agonistas, al bajar del 8.16% en el periodo previo al 0% en el periodo posterior, desapareciendo al 100%. De igual forma, 5 semanas (BV, MPAB, BE, CTM y CCDA) mostraron un incremento de las conductas agonistas en el periodo posterior, al pasar del 0.66% en el periodo previo al 5.16% en el periodo posterior. En 10 semanas (BH, BHH, BMP, MPAA, CTV, CTMA, CA, CCDDI, CPDI y UC), no se encontró la presencia de conductas sociales agonistas en el periodo previo ni en el periodo posterior. Y, solamente en la semana 20 (CPAA), Mikaela no mostró conductas sociales agonistas en ninguno de los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) (Figura 52).

Zoe, al igual que Mikaela, exhibió un aumento en las conductas sociales agonistas en el periodo durante en 19 semanas, incrementándose las conductas del 1.5% en el periodo previo al 9.45% en el periodo durante, en promedio. Únicamente, las semanas 10 (CTH) y 20 (CPAA) mostraron una disminución de las conductas agonistas en el periodo durante, al bajar de 13.34% en el periodo previo al 7.51% en el periodo durante. En el periodo posterior se observó el aumento de las conductas agonistas en 5 semanas (MPAB, BEZ, CTM, CCDA y UC), al subir del 1.92% en previo al 5.24% en posterior. Por el contrario, se observó una disminución de las conductas agonistas en 6 semanas (MB, BCP, CTV, CTH, CPDI y CPAA), descendiendo del 7.58% en el periodo previo al 1.04% en el periodo posterior. Finalmente, 10 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MPAA, BE, MC, CTMA, CA y CCDDI), no registraron conductas sociales agonistas en el periodo previo o en el posterior (Figura 52).

Conductas sociales agonistas de los adultos para las semanas experimentales en los tres periodos de observación

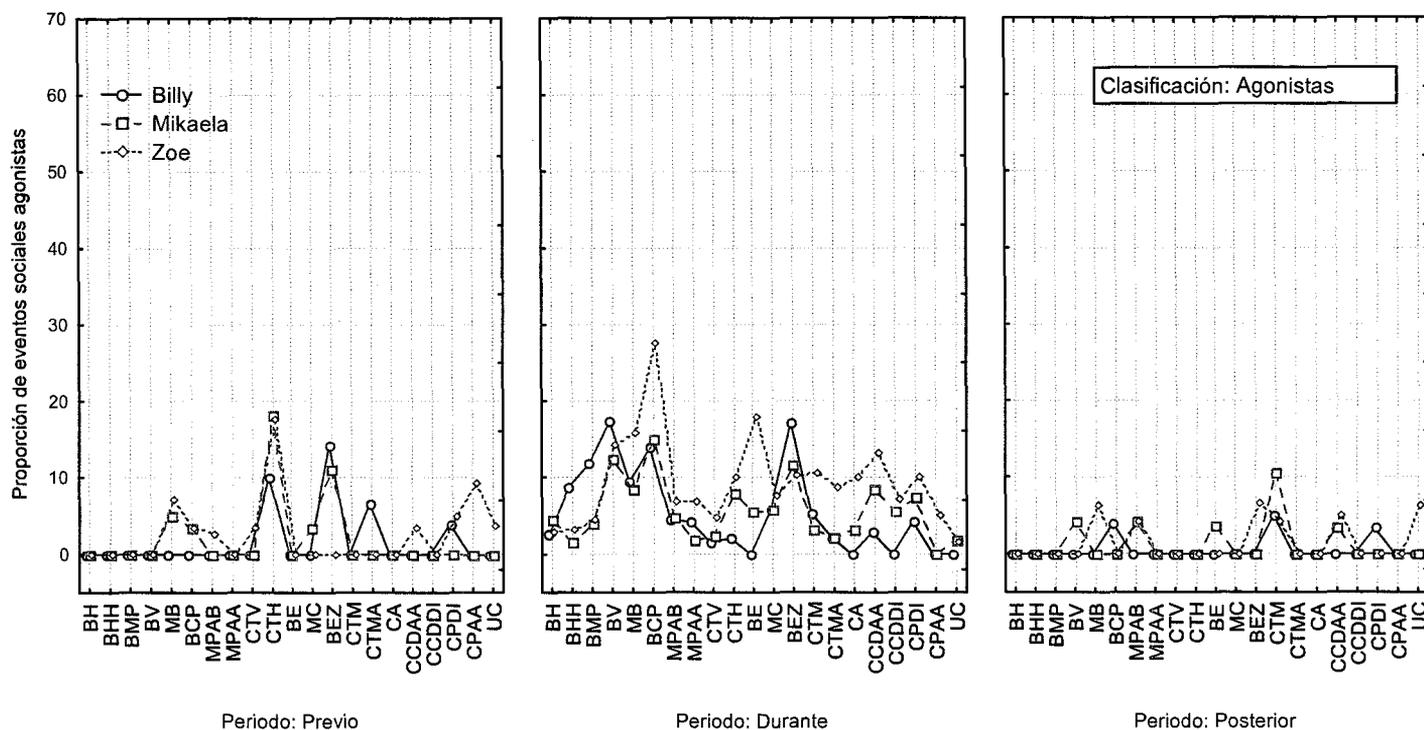


Figura 52: Gráficas que muestran la proporción de conductas sociales agonistas que los individuos adultos tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

5.2.2.4.3 *Conductas sociales no agonistas de los juveniles:* Éstos se comportaron de manera similar a los adultos. Byron, en el periodo durante, mostró un decremento de las conductas sociales no agonistas en 9 semanas (BH, BCP, MPAB, MPAA, MC, CA, CCDAA, CPAA y UC), al disminuir su porcentaje de presentación promedio, del 21.83% del tiempo previo al 10.08% del tiempo durante. En las restantes 12 semanas (BHH, BMP, BV, MB, CTV, CTH, BE, BEZ, CTM, CTMA, CCDDI, CPDI), se observó un incremento en las conductas no agonistas para el periodo durante, al pasar del 7.34% del tiempo previo al 15.59% del tiempo durante. En el caso del periodo posterior, se observó el incremento de las conductas no agonistas en 12 semanas (BMP, MB, MPAB, CTV, CTH, BE, BEZ, CTM, CTMA, CA, CCDDI y CPAA), subiendo de 9.67% del tiempo previo al 22.65% del tiempo posterior. Las restantes 9 semanas (BH, BHH, BV, BCP, MPAA, MC, CCDAA, CPDI y UC), mostraron una disminución en el porcentaje de presentación de las conductas no agonistas para el periodo posterior, al bajar del 17.71% en previo al 4.29% en posterior (Figura 53).

Valentín, registró un aumento de las conductas sociales no agonistas en 8 semanas (BHH, BMP, MB, BE, CTM, CTMA, CA y CCDAA), para el periodo durante a diferencia del previo, aumentado su porcentaje

del 2.33% del tiempo previo al 14.81% del tiempo durante. Por el contrario, en 9 semanas (BH, BV, BCP, MPAB, MPAA, CTV, CTH, MC y BEZ) se observó un decremento de las conductas sociales no agonistas, al bajar del 22.14% del tiempo previo al 15.33% del tiempo durante. En cuanto al periodo posterior, se registró el aumento de las conductas no agonistas en 9 semanas (BHH, BMP, MB, MPAB, CTV, BE, CTMA, CA y CCDAA), incrementándose del 3.74% del tiempo previo al 24.84% del tiempo posterior. Por último, en 8 semanas (BH, BV, BCP, MPAA, CTH, MC, BEZ y CTM) se encontró un descenso en el porcentaje de presentación de las conductas no agonistas, disminuyendo del 23.03% del tiempo previo al 3.02% del tiempo posterior (Figura 53).

Conductas sociales no agonistas de los juveniles para las semanas experimentales en los tres periodos de observación

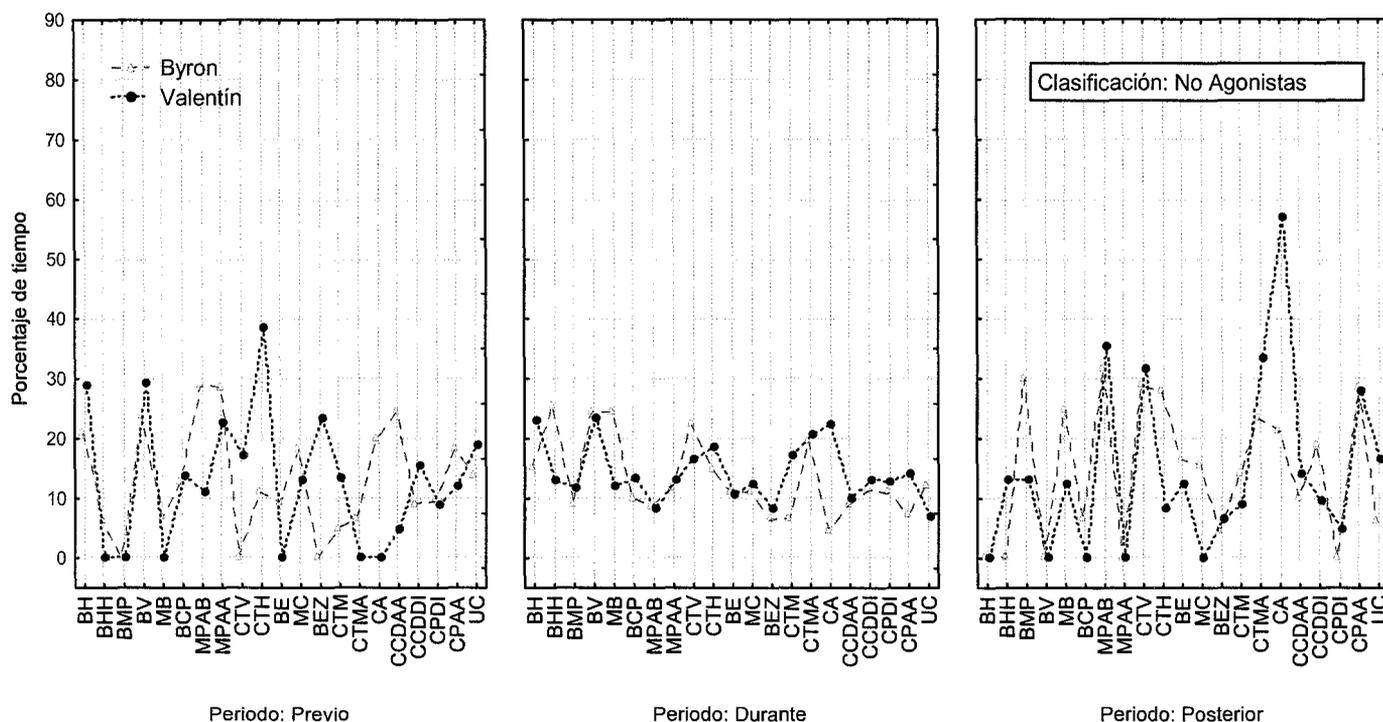


Figura 53: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de conductas sociales no agonistas que los individuos juveniles tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

5.2.2.4.4 Conductas sociales agonistas de los juveniles: Al igual que los adultos, los juveniles mostraron aumentos en la proporción de las conductas sociales agonistas para ciertas semanas, en el periodo durante. Byron, mostró un incremento para el periodo durante en 19 semanas, al pasar del 1.43% en el periodo previo al 8.60% en el periodo durante, en promedio. Únicamente en la semana 10 (CTH) se registró un decremento del 64.87%, al pasar del 24.31% en el periodo previo al 8.54% en el periodo durante. Para

Valentín el aumento se observó en 17 semanas, exhibiéndose un cambio del 0.68% en el periodo previo al 4.73% en el periodo durante, en promedio.

El periodo posterior al enriquecimiento, mostró un incremento en las conductas agonistas en 5 semanas (MB, BE, MC, CTM y MPAB), para Byron, aumentando del 0.99% en previo al 5.36% en posterior; y en 4 semanas (CTV, BE, CTM y CCDA), para Valentín, subiendo del 0.95% en previo al 3.68% en posterior. Por el contrario, se encontró un decremento de las conductas agonistas en 6 semanas (BV, BCP, MPAB, CTV, CTH y CPDI) para Byron en el periodo posterior, al bajar de 8.24% en previo al 1.17% en posterior; y en 2 semanas (BCP y CTMA), para Valentín, disminuyendo del 5.34% en previo al 0% en posterior. Finalmente, Byron no registró conductas sociales agonistas en 10 semanas (BH, BHH, BMP, MPAA, BEZ, CTMA, CA, CCDDI, CPAA y UC) para los periodos previo y posterior. Valentín no registró conductas agonistas en 11 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MB, MPAB, MPAA, CTH, MC, BEZ y CA) para los periodos previo y posterior (Figura 54).

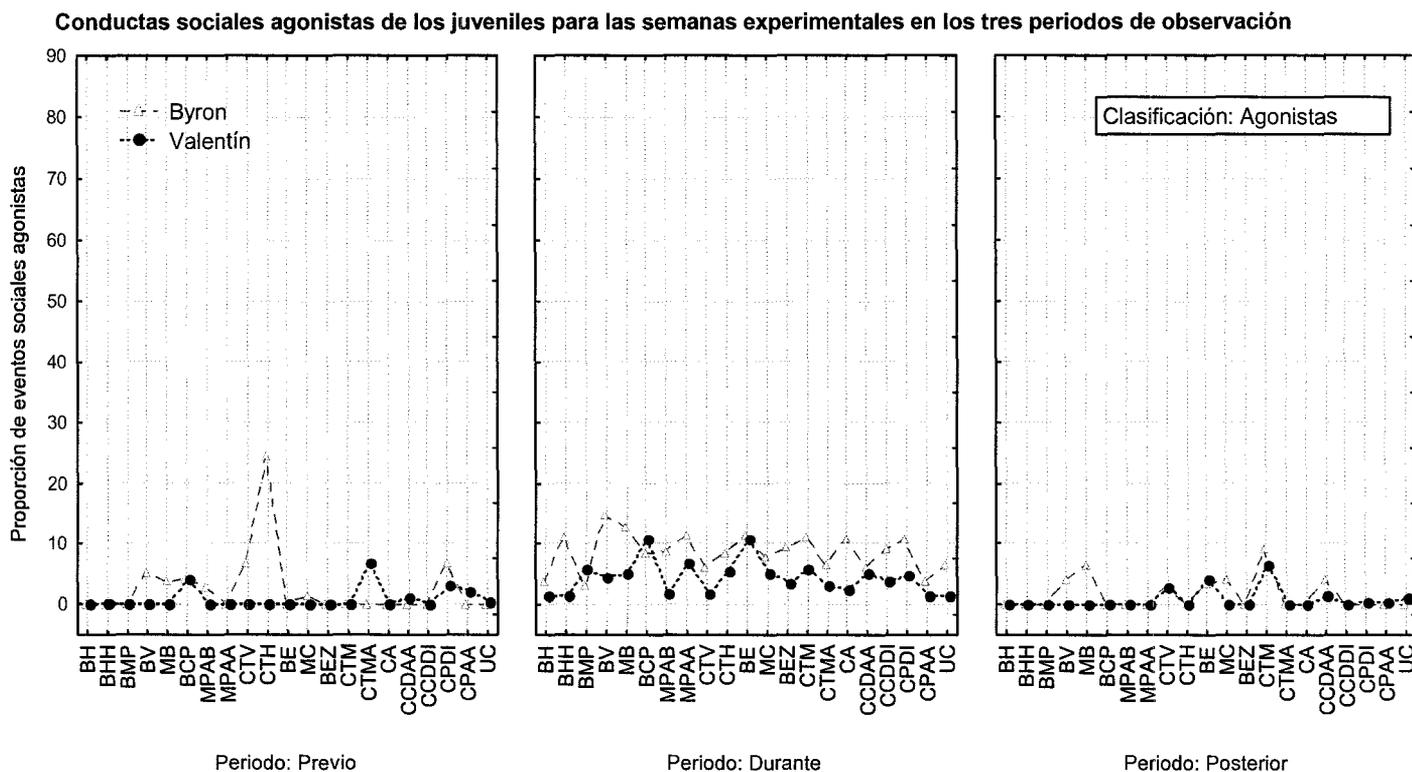


Figura 54: Gráficas que muestran la proporción de conductas agonistas sociales que los individuos juveniles tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

5.2.2.4.5 *Conductas sociales no agonistas de los infantes*: Caí a diferencia del resto del grupo, aumento su porcentaje de conductas sociales no agonistas en la mayor parte de las semanas, para el periodo durante. 20 semanas registraron un incremento en el porcentaje de presentación de las conductas, al subir del 1.63% del tiempo previo al 15.51% del tiempo durante, en promedio. Solamente la semana 21 (UC) mostró una disminución en el periodo durante con respecto al previo, bajando del 5.09% en previo al 1.67% en durante. Con respecto al periodo posterior, Caí mostró la disminución de las conductas no agonistas exclusivamente en la semana 15 (CTMA), al bajar del 13.33% al 0%. En 9 semanas (BMP, BCP, MPAB, CTH, CTM, CCDA, CPDI, CPAA y UC) se incrementaron las conductas no agonistas, subiendo del 2.15% del tiempo previo al 10.36% del tiempo posterior. En la semana 9 (CTV) no se mostraron diferencias entre el periodo previo y posterior, manteniendo el 5% conductas no agonistas. Y, en 10 semanas (BH, BHH, BV, MB, MPAA, BE, MC, BEZ, CA y CCDDI), no se registraron conductas no agonistas en los periodos previo y posterior (Figura 55).

Bono mostró un aumento en las conductas no agonistas en el periodo durante, en 13 semanas (BHH, BMP, BV, MB, MPAA, CTV, CTH, BEZ, CTM, CTMA, CA, CPDI y CPAA), incrementándose del 14.55% del tiempo previo al 27.80% del tiempo durante, en promedio. Por el contrario, ese mismo periodo en 8 semanas (BH, BCP, MPAB, BE, MC, CCDA, CCDDI y UC), mostró una disminución de las conductas no agonistas, bajando del 26.45% del tiempo previo al 19.26% del tiempo durante, en promedio. En el periodo posterior, se observó un aumento de las conductas no agonistas en 12 semanas (BHH, BMP, MB, BCP, CTV, CTM, CTMA, CA, CCDA, CPDI, CPAA y UC), pasando del 14.68% del tiempo previo al 33.05% del tiempo posterior, en promedio. Por último, las 9 semanas restantes (BH, BV, MPAB, MPAA, CTH, BE, MC, BEZ y CCDDI), mostraron un decremento de las conductas no agonistas en el periodo posterior, al pasar del 20.06% del tiempo previo al 12.21% del tiempo posterior (Figura 55).

Yoda exhibió un aumento en las conductas no agonistas en el periodo durante, en 15 semanas (BH, BHH, BMP, BV, MB, BCP, CTV, CTH, MC, CTM, CTMA, CA, CCDA, CCDDI y CPAA), al pasar del 14.89% en el periodo previo al 25.58% en el periodo durante, en promedio. Las 6 semanas restantes (MPAB, MPAA, BE, BEZ, CPDI y UC) mostraron un decremento en las conductas no agonistas en el periodo durante, al bajar del 28.26% en el periodo previo al 20.24% en el periodo durante, en promedio. En cuanto al periodo posterior, se observó un incremento de las conductas no agonistas en 12 semanas (BHH, BMP, BV, MB, BCP, CTV, CTH, CTM, CTMA, CA, CCDA y CPAA), incrementándose del 14.72% del tiempo previo al 28.98% del tiempo posterior, en promedio. En las restantes 9 semanas (BH, MPAB, MPAA, BE, MC, BEZ, CCDDI, CPDI y UC) se observó un descenso en las conductas sociales no agonistas, al pasar del 24.04% del tiempo previo al 11.18% del tiempo posterior (Figura 55)

5.2.2.4.6 *Conductas sociales agonistas de los infantes*: Con respecto a Caí quien prácticamente no mostró conductas sociales agonistas en el periodo previo, registró un aumento en su presentación para el periodo durante en 14 semanas (BH, BHH, BMP, BV, BCP, MPAB, MPAA, CTV, CTH, BE, MC, CTM, CCDDI y CPDI), incrementándose del 0% al 7.81%, en promedio; y registró un aumento en su presentación para el periodo posterior en 3 semanas (MC, BEZ y CCDA), al subir del 1.11% en el periodo previo al 5.55% en el periodo posterior, en promedio. Las semanas 17 (CCDA) y 20 (CPAA) mostraron una disminución en la presentación de las conductas para el periodo durante, al bajar del 4.16% en el periodo previo al 0.63% en el periodo durante, en promedio; igualmente, la semana 20 (CPAA) mostró un descenso en las conductas agonistas para el periodo posterior, al pasar del 5% al 2.78%. La semana que no mostró conductas agonistas en el periodo previo ni en el periodo durante, fue la 13 (BEZ), y las que no mostraron conductas agonistas en el periodo previo y posterior fueron 13 semanas (BH, BHH, BMP, BV, BCP, MPAB, MPAA, CTV, CTH, BE, CTM, CCDDI y CPDI). Finalmente, en 4 semanas (MB, CTMA, CA y UC), Caí no mostró conductas sociales agonistas en ninguno de los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) (Figura 56).

En el caso de Bono, se observó un aumento de las conductas sociales agonistas para el periodo durante en 9 semanas (BH, BMP, BV, BCP, MPAA, BE, MC, CTM y CTMA), al subir del 0% en el periodo previo al 3.24% en el periodo durante, en promedio. De igual forma se encontró un aumento en 2 semanas (BV y CTM) para el periodo posterior, incrementándose del 0% en el periodo previo al 3.47% en el periodo posterior, en promedio. Por el contrario, la semana 10 (CTH) mostró una disminución en la proporción de presentación de las conductas agonistas tanto para el periodo durante como para el periodo posterior, al bajar del 7.68% al 0%. En 7 semanas (BH, BMP, BCP, MPAA, BE, MC y CTMA) no se registraron conductas sociales agonistas para el periodo previo ni para el posterior, y en 11 semanas (BHH, MB, MPAB, CTV, BEZ, CA, CCDA, CCDDI, CPDI, CPAA y UC) no se registraron conductas sociales agonistas para Bono en ninguno de los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) (Figura 56).

En cuanto a Yoda, se observó un incremento de las conductas sociales agonistas para el periodo durante, en 9 semanas (BH, BHH, BMP, MB, BCP, MPAB, MPAA, MC y CCDA), al aumentar del 0.25% en el periodo previo al 4.17% en el periodo posterior, en promedio. Igualmente se observó un incremento para el periodo posterior, en la semana 14 (CTM) al pasar del 0% en el periodo previo al 3.57% en el periodo posterior. Por el contrario se encontró una disminución de las conductas agonistas para el periodo durante, en 3 semanas (BV, CTH y CPDI), al disminuir del 2.43% en el periodo previo al 0.66% en el periodo durante, en promedio. De igual manera se encontró un decremento en la presentación de las conductas

agonistas para el periodo posterior, en 4 semanas (BV, MB, CTH y CPDI), al descender del 2.39% en el periodo previo al 0.32% en el periodo posterior. En el caso de la semana 14 (CTM) no se presentaron conductas sociales agonistas para los periodos previo y durante; y en 6 semanas (BH, BHH, BMP, BCP, MPAB y MPAA) no se observó la presencia de conductas agonistas para los periodos previo y posterior. Por último, se registraron 8 semanas (CTV, BE, BEZ, CTMA, CA, CCDDI, CPAA y UC) para Yoda, en donde no se encontró la presencia de conductas sociales agonistas en ninguno de los tres periodos de estudio (previo, durante y posterior) (Figura 56).

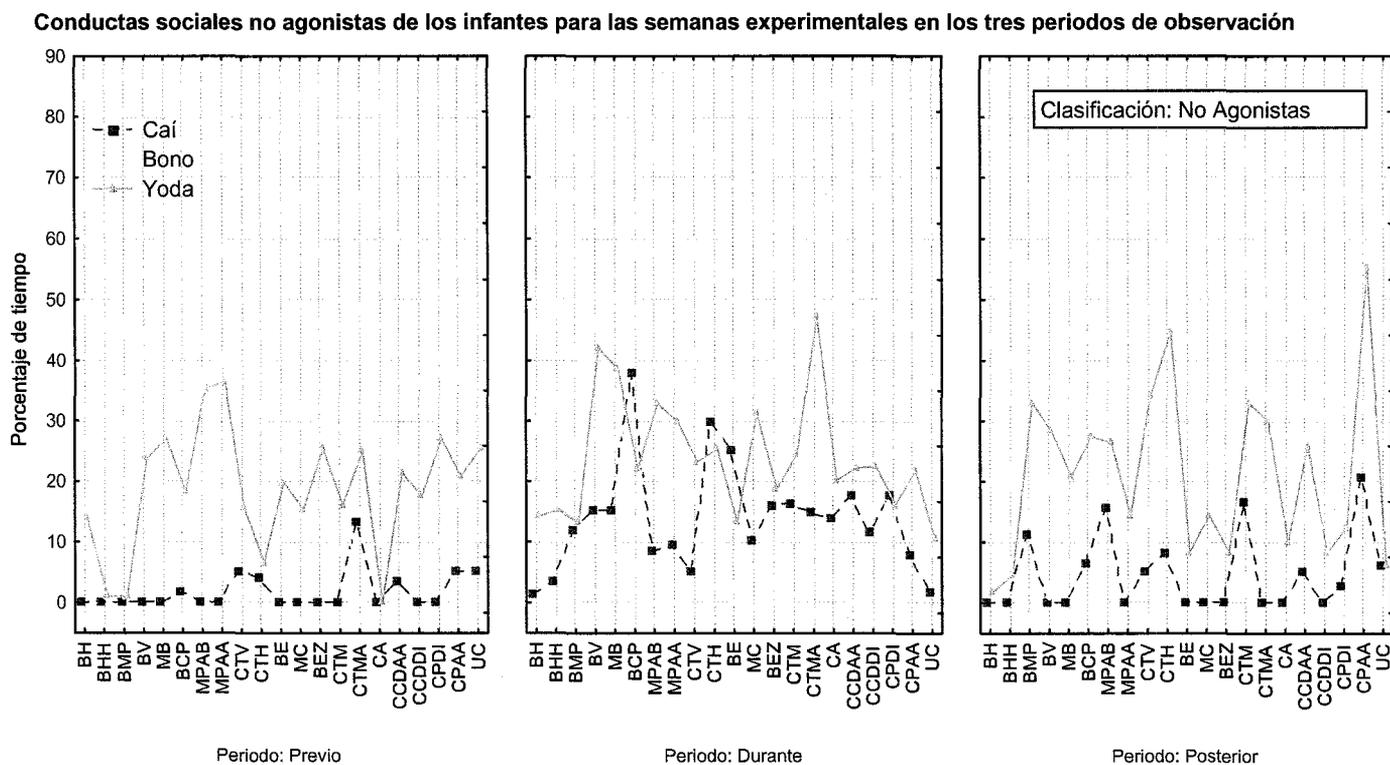


Figura 55: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas sociales no agonistas que los individuos infantes tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

Conductas sociales agonistas de los infantes para las semanas experimentales en los tres periodos de observación

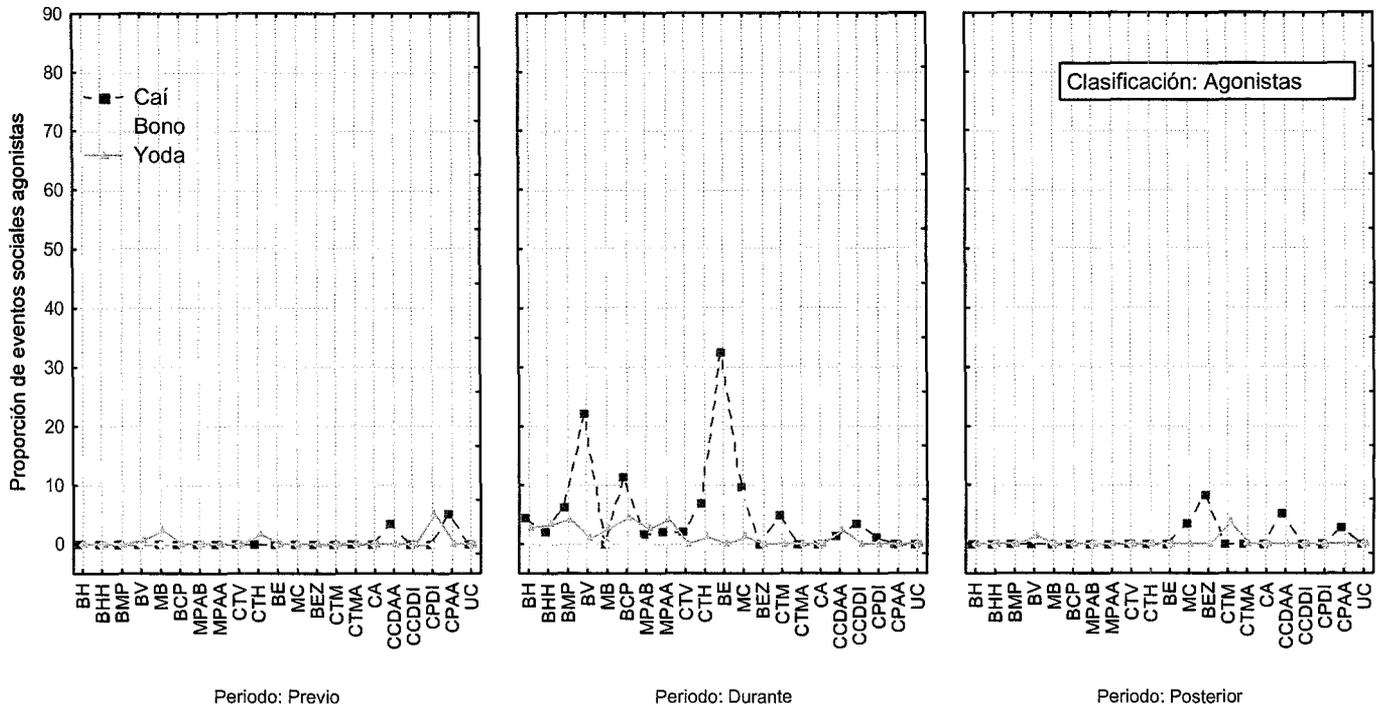


Figura 56: Gráficas que muestran la proporción de conductas sociales agonistas que los individuos infantes tuvieron en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para cada una de las semanas de experimentación.

5.2.3 Comparación de las conductas individuales para los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales contra la semana control:

5.2.3.1 Promedio de cada individuo en cada periodo:

Se realizó una MANOVA para evaluar las diferencias entre los distintos periodos de observación (previo, durante y posterior) y la semana control anterior a las semanas de colocación del enriquecimiento, para cada una de las conductas individuales, tomando en cuenta a los individuos como variables.

Los resultados fueron estadísticamente diferentes en la interacción de la conducta (Inactividad “In”, Locomoción “Loc”, Exploración “Exp”, Alimentación “Alim”, Manipulación de objetos “Mobj”, Juego “Jgo”, Forrajeo “Forr”, Uso de herramientas “Uher”, Conductas anormales “Canr” y Autoacicalamiento “Autac”) con el periodo de estudio (control, previo, durante y posterior) (Wilks= 0.473470, F= 10.7709, GL= 189, p= 0.000000) (Figuras 57 a 63) (Figuras A56-A61 en Anexo 1) .

Siendo la conducta de manipulación de objetos en el periodo durante la colocación del enriquecimiento, la que mostró el mayor porcentaje de presentación, a diferencia del resto de los periodos, para todos los individuos del grupo (Figuras 57 a 63) (Figuras A56-A61 en Anexo 1).

De igual manera, se observó una disminución en el porcentaje de presentación de la conducta de inactividad para el periodo durante la colocación del enriquecimiento, a diferencia del resto de los periodos para la mayoría de los individuos. Individualmente el infante Caí fue el único que exhibió un mayor porcentaje de inactividad en el periodo durante a diferencia de la semana control y del periodo previo, siendo en el periodo posterior cuando tuvo su porcentaje más alto (15% control, 34% previo, 35% durante y 38% posterior) (Figuras 57 a 63) (Figuras A56-A61 en Anexo 1).

El porcentaje de presentación de las conductas anormales presentes en la semana control para los adultos y el juvenil Byron, mostró una disminución en su presentación en el resto de los periodos, desapareciendo por completo en el periodo posterior al enriquecimiento para todos los individuos (Figuras 57 a 63) (Figuras A56-A61 en Anexo 1).

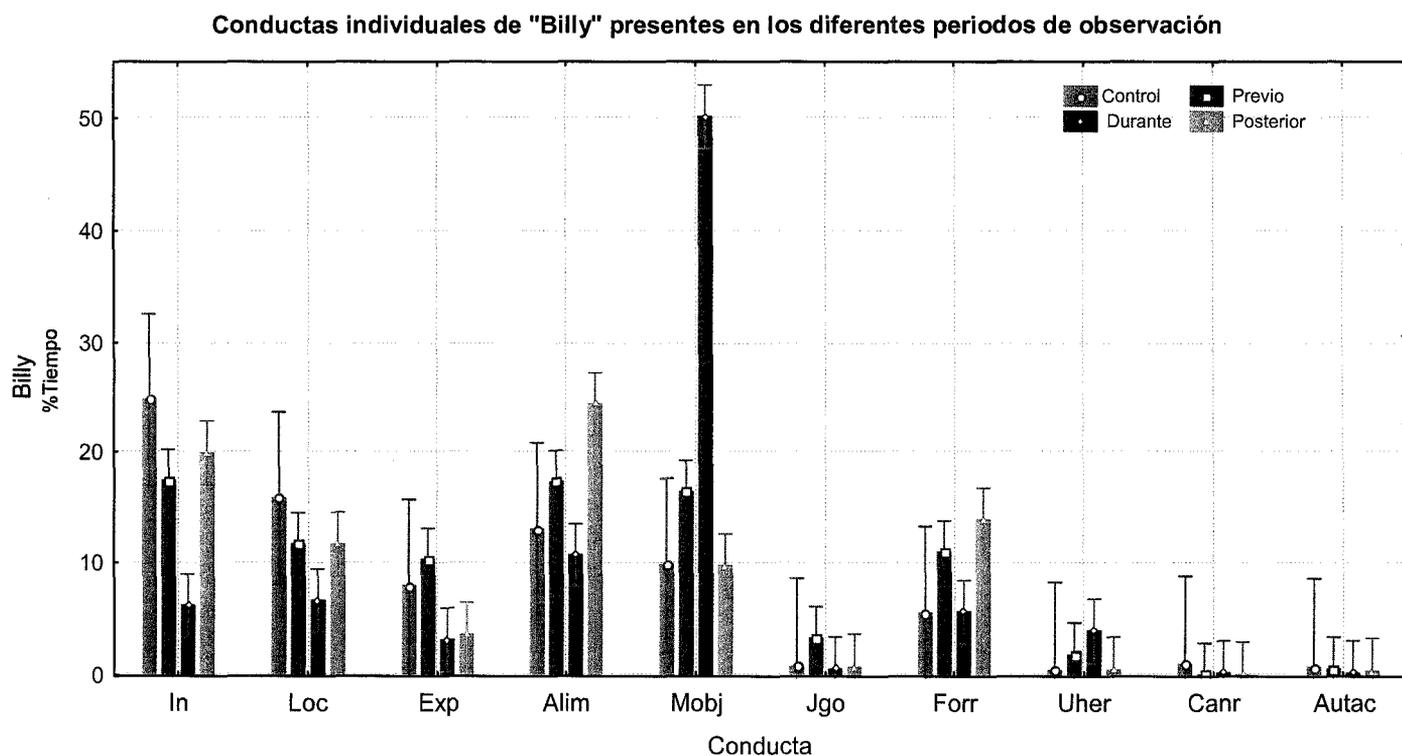


Figura 57: Gráfica que muestra los diferentes porcentajes de presentación de las conductas individuales por parte del individuo Billy en los distintos periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de "Mikaela" presentes en los diferentes periodos de estudio

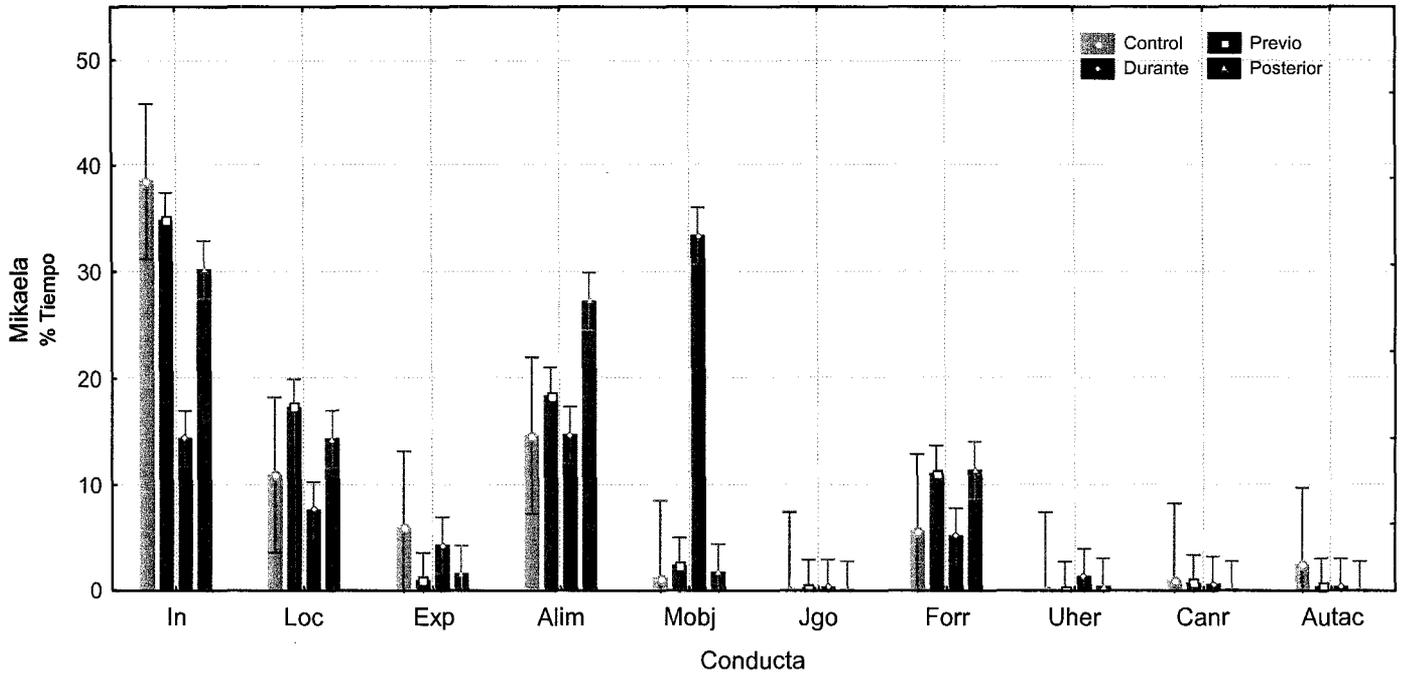


Figura 58: Gráfica que muestra los diferentes porcentajes de presentación de las conductas individuales por parte del individuo Mikaela en los distintos periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de "Zoe" presentes en los diferentes periodos de estudio

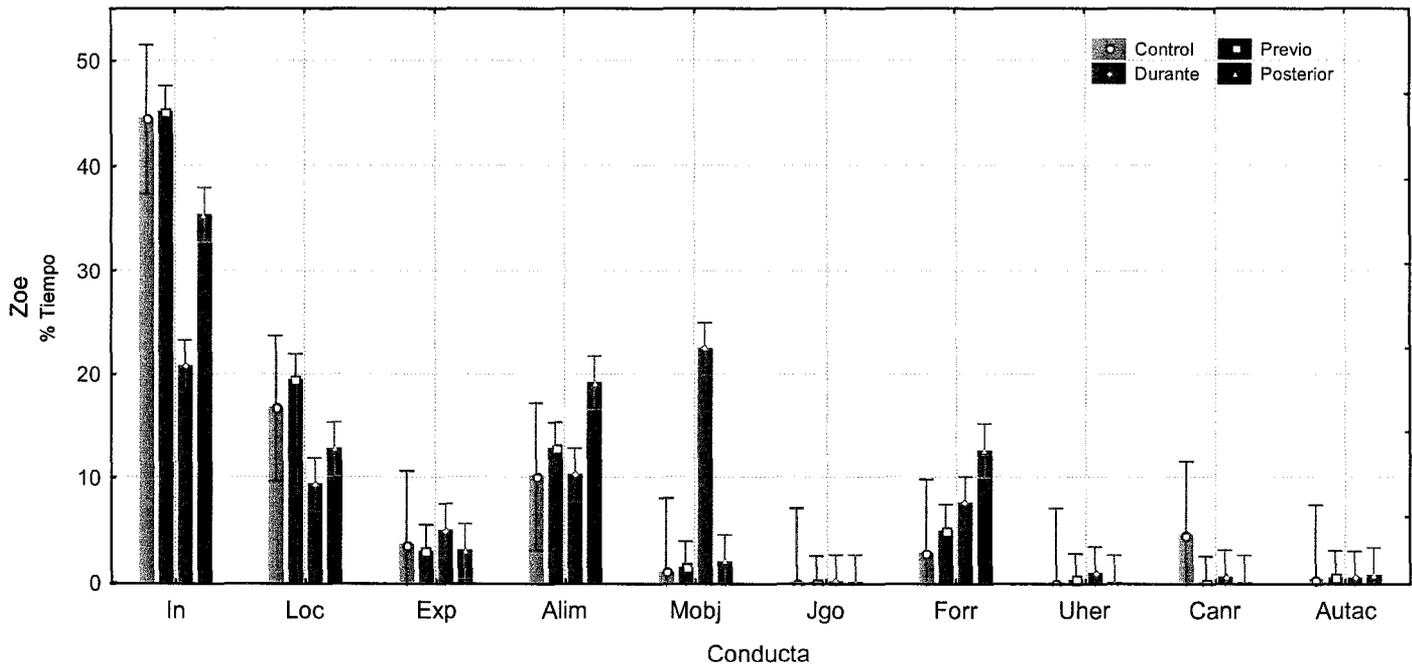


Figura 59: Gráfica que muestra los diferentes porcentajes de presentación de las conductas individuales por parte del individuo Zoe en los distintos periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de "Byron" presentes en los diferentes periodos del estudio

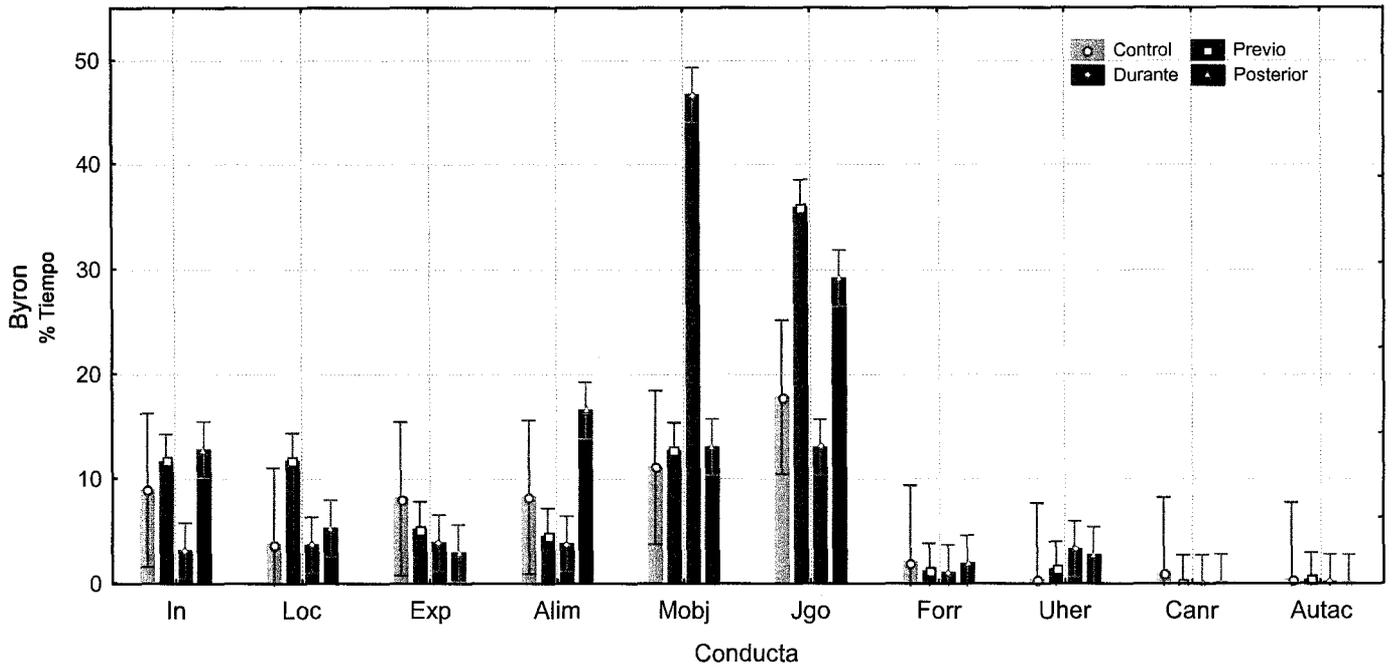


Figura 60: Gráfica que muestra los diferentes porcentajes de presentación de las conductas individuales por parte del individuo Byron en los distintos periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de "Valentín" presentes en los diferentes periodos de estudio

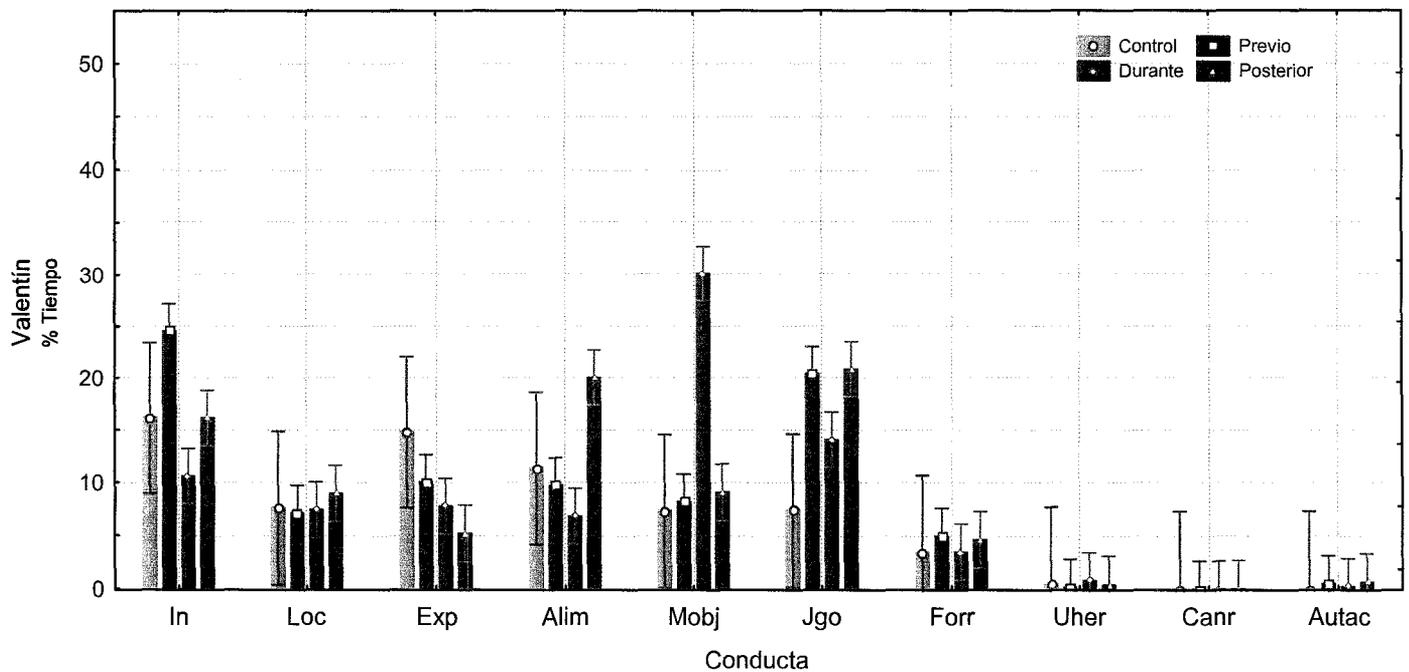


Figura 61: Gráfica que muestra los diferentes porcentajes de presentación de las conductas individuales por parte del individuo Valentín en los distintos periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de "Cai" presentes en los diferentes periodos de estudio

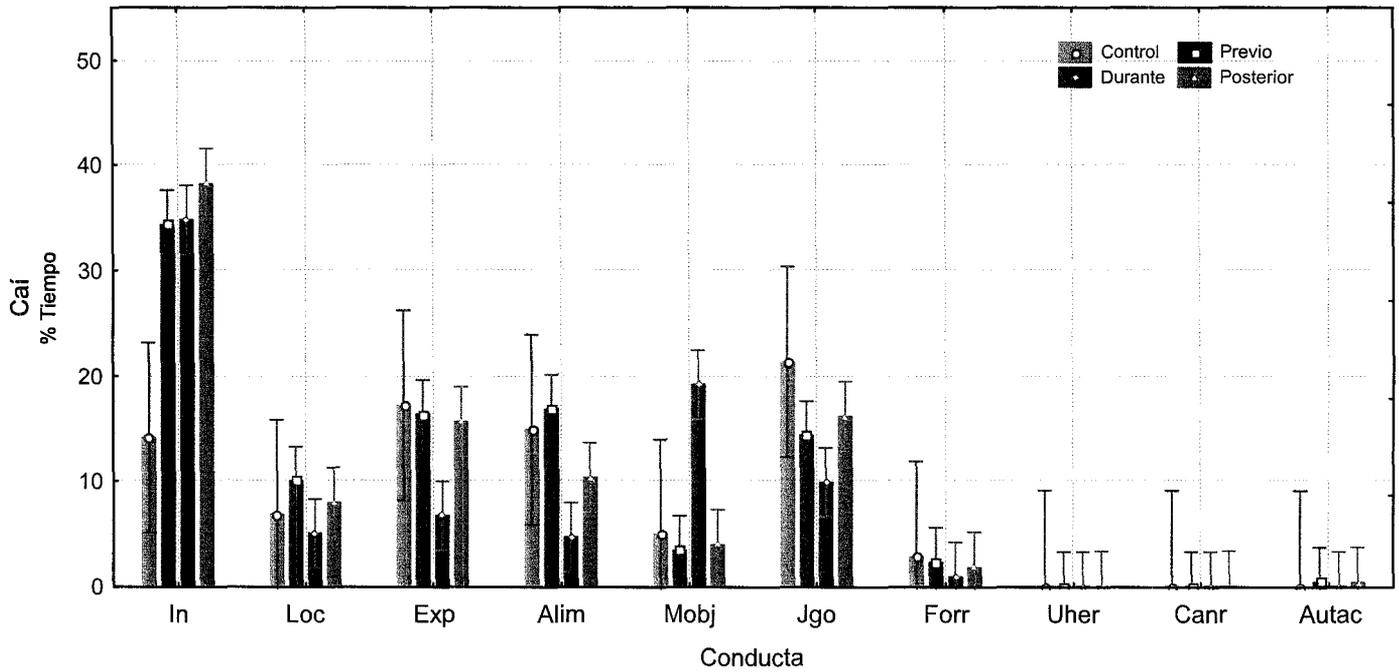


Figura 62: Gráfica que muestra los diferentes porcentajes de presentación de las conductas individuales por parte del individuo Cai en los distintos periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de "Bono" presentes en los diferentes periodos de estudio

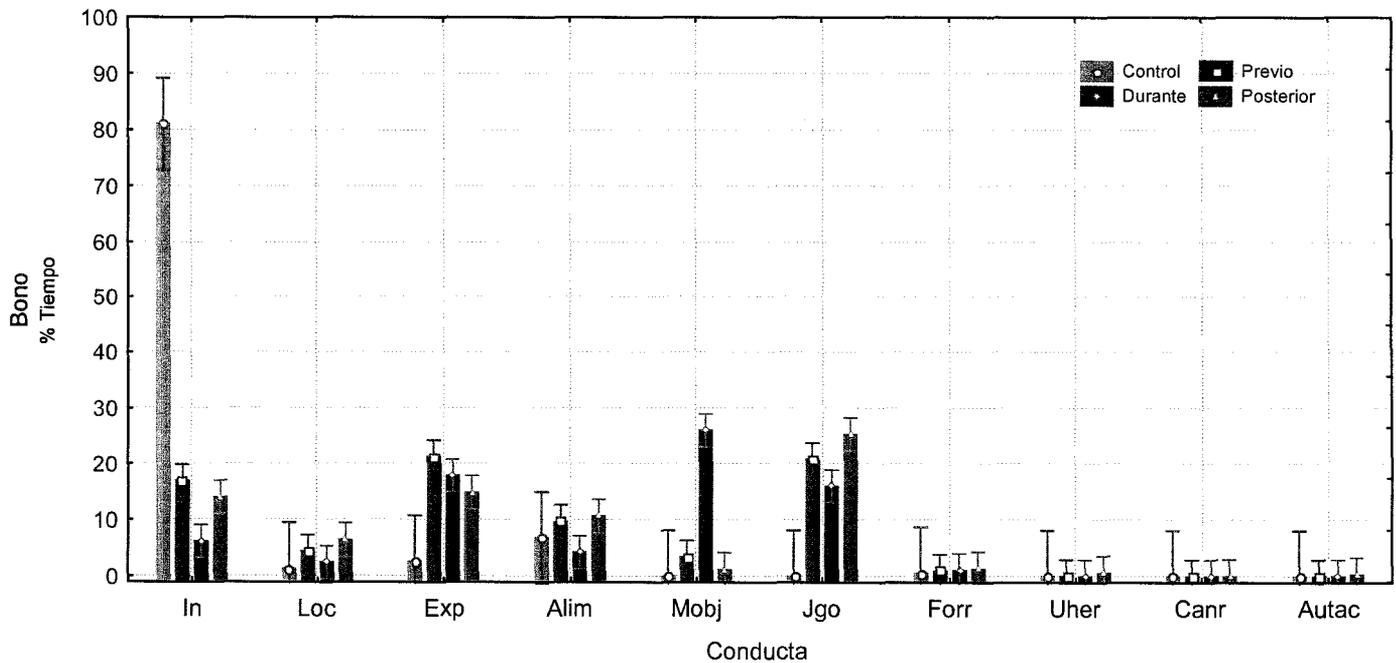


Figura 63: Gráfica que muestra los diferentes porcentajes de presentación de las conductas individuales por parte del individuo Bono en los distintos periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

5.2.3.2 Promedio de cada conducta individual del grupo en cada periodo:

La MANOVA realizada para observar las diferencias entre individuos del grupo en los distintos periodos de observación tomando en cuenta las diversas conductas individuales como variables, mostró diferencias significativas en el periodo de observación (Wilks= 0.534066, F= 39.609, GL= 30, p=0.00) (Figuras 64 y 65).

La conducta de inactividad promedio encontrada en la semana control fue del 33.88%. Éste porcentaje mostró una disminución en su presentación para los tres periodos de las semanas experimentales, presentándose un 25.81% del tiempo previo, 13.49% del tiempo durante y 23.03% del tiempo posterior (Figura 64).

Existió un descenso del 23.82% para el periodo previo con respecto al periodo control, al bajar la presentación del 33.88% del tiempo control al 25.81% del tiempo previo. En el periodo durante la disminución fue del 60.18% con respecto a la semana control, al pasar del 33.88% del tiempo control al 13.49% del tiempo durante. De igual manera se encontró una disminución del 47.73% en el periodo durante con respecto al periodo previo, al bajar del 25.81% del tiempo previo al 13.49% del tiempo durante. En el periodo posterior se incrementó la conducta con respecto al periodo durante un 70.72%, al pasar del 13.49% del tiempo durante al 23.03% del tiempo posterior, sin embargo, éste porcentaje fue menor que el encontrado en el momento previo un 10.77% y que el porcentaje encontrado en la semana control un 32.02% (Figura 64).

La conducta de locomoción mostrada un 8.66% del tiempo control, aumentó su presentación los periodos previo y posterior, y disminuyó su presentación en el periodo durante. El aumento del periodo previo con respecto al periodo control fue del 28.29%, al pasar del 8.66% del tiempo control al 11.11% del tiempo previo. La disminución en el periodo durante con respecto al periodo control fue del 30.48%, al pasar del 8.66% del tiempo control al 6.02% del tiempo durante; y la disminución con respecto al periodo previo fue del 45.81%, al pasar del 11.11% del tiempo previo al 6.02% del tiempo durante. En el periodo posterior se observó un incremento con respecto al periodo durante del 55.15% y con respecto al periodo control del 7.85%, al exhibirse un 9.34% del tiempo posterior; sin embargo, este valor fue menor un 15.93% que el valor encontrado en el periodo previo, al pasar del 11.11% en previo al 9.34% en posterior (Figura 64).

La conducta de exploración encontrada en la semana control del 8.74% del tiempo, se incrementó en el periodo previo al enriquecimiento un 14.87%, al exhibirse por 10.04% del tiempo. Por el contrario, en el periodo durante se observó una disminución con respecto a la semana control del 17.62% al presentarse únicamente el 7.20% del tiempo durante. También en el periodo posterior se observó una disminución con respecto al periodo control del 19.22%, al encontrarse un 7.06% del tiempo posterior (Figura 64).

La conducta de alimentación se observó en mayor porcentaje para el periodo posterior a la colocación del enriquecimiento, al exhibirse un 17.78% del tiempo, a diferencia del 11.11% del tiempo control y del 12.63% del tiempo previo al enriquecimiento, incrementándose un 60% con respecto al periodo control, un 40.78% con respecto al periodo previo y encontrándose más del doble de tiempo que en el periodo durante. Por el contrario, en el periodo durante es donde se mostró en menor porcentaje, únicamente el 7.75% del tiempo, lo cual mostró una disminución con respecto al periodo control del 30.24% y con respecto al periodo previo un 38.64%.

En cuanto a la conducta de forrajeo, se observó una tendencia similar a lo ocurrido con la conducta de alimentación, encontrándose el mayor porcentaje (del 6.73%) en el periodo posterior al enriquecimiento a diferencia del resto de los periodos (3.06% del tiempo control, 5.21% del tiempo previo y 3.52% del tiempo durante). Lo cual indicó un aumento del 120% en el periodo posterior con respecto al control, es decir se incrementó en un poco más del doble de su valor. En cuanto al porcentaje encontrado en el periodo durante, fue ligeramente más elevado que el encontrado en el periodo control, incrementándose un 15% al pasar del 3.06% del tiempo control al 3.52% del tiempo durante (Figura 64).

Conductas individuales presentes en los diferentes periodos de estudio para el grupo de individuos

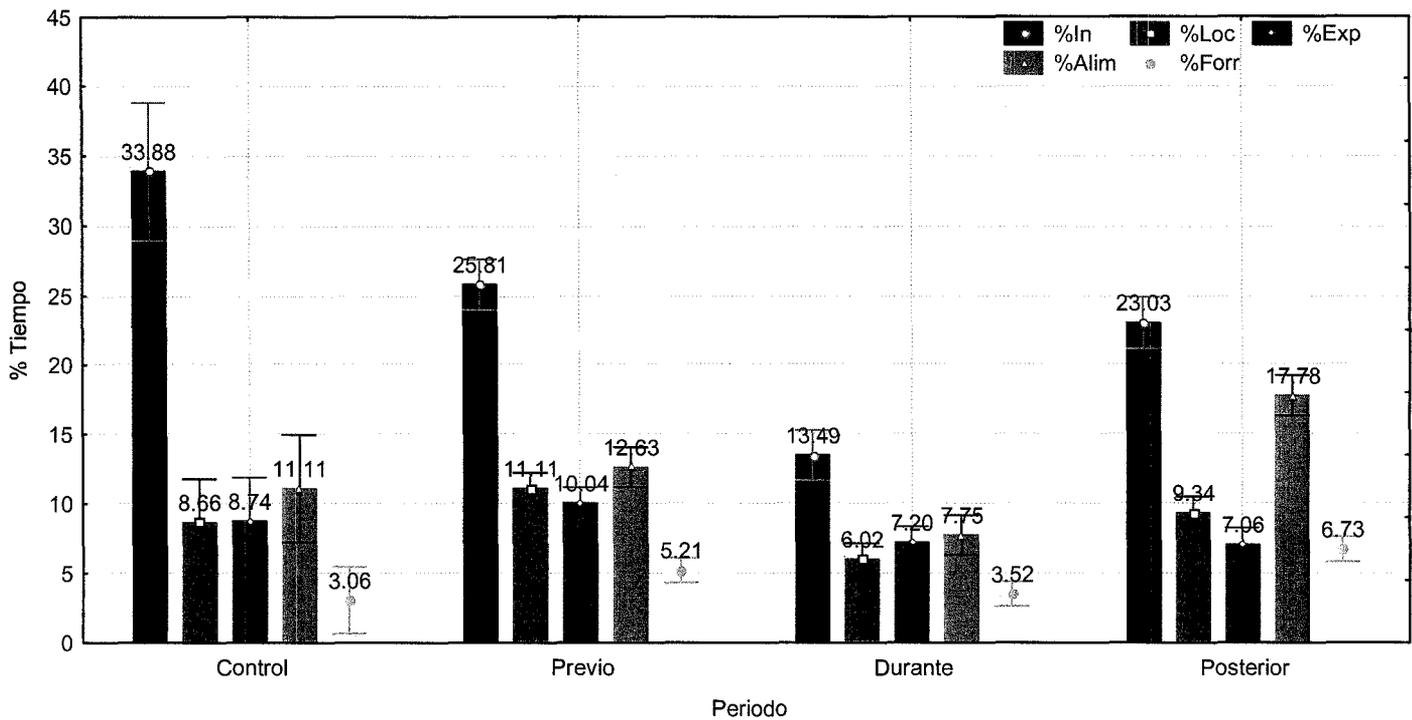


Figura 64: Gráfica que muestra las diferencias en los porcentajes promedio de las conductas individuales (inactividad, locomoción, exploración, alimentación y forrajeo) para todos los individuos del grupo en los distintos periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

La conducta de manipulación de objetos mostró su mayor porcentaje de presentación en el periodo durante la colocación del enriquecimiento, al encontrarse un 31.94% del tiempo. Lo cual indicó un incremento del 527.5% con respecto al periodo control, aumentando 6 veces más su presentación, al pasar del 5.09% del tiempo control al 31.94% del tiempo durante, e indicó un incremento del 360.89% con respecto al periodo previo, aumentando más de 4 veces su presentación, al subir del 6.93% del tiempo previo al 31.94% del tiempo durante. El incremento encontrado en el periodo previo a diferencia del periodo control fue del 36.15% al pasar del 5.09% del tiempo control al 6.93% del tiempo previo. En el periodo posterior se observó un decremento del 81.75% con respecto al periodo durante y del 15.87% con respecto al periodo previo al observarse por 5.83% del tiempo posterior, sin embargo éste valor quedo por arriba del valor encontrado en el periodo control un 14.54% al pasar del 5.09% del tiempo control al 5.83% del tiempo posterior (Figura 65).

En cuanto a la conducta de uso de herramientas, también se encontró el mayor aumento en el periodo durante la colocación de enriquecimiento, a diferencia del resto de los periodos. La conducta incrementó

su porcentaje de presentación 3 veces más (213%), al pasar del 0.15% del tiempo control al 0.47% del tiempo previo. Para el periodo durante se exhibió en promedio un 1.34% del tiempo, incrementando más de 8 veces su presentación (793.3%), con respecto a la semana control (al pasar del 0.15% del tiempo control al 1.34% del tiempo durante), y más de 2 veces con respecto al periodo previo (incrementándose un 185.11% al pasar del 0.47% del tiempo previo al 1.34% del tiempo durante). En el periodo posterior se manifestó un 0.60% del tiempo, lo cual significó una disminución del 55% con respecto al periodo durante, pero al mismo tiempo mostrando un aumento de 4 veces su presentación a diferencia del periodo control y un incremento del 27.66% con respecto al periodo previo (Figura 65).

La conducta de juego mostró un mayor porcentaje de presentación en los periodos comprendidos en las semanas con enriquecimiento a diferencia de la semana control, sin embargo, dentro de estos periodos fue en el periodo durante cuando menos se presentó. El aumento en el periodo previo fue del 102% en relación al periodo control, al pasar del 6.98% del tiempo control al 14.11% del tiempo previo. En cuanto al periodo durante, se observó un incremento del 15.90% con respecto al periodo control, al pasar del 6.98% del tiempo control al 8.09% del tiempo durante. Por el contrario, la conducta disminuyó en el periodo durante a diferencia del periodo previo un 42.66% al pasar del 14.11% del tiempo previo al 8.09% del tiempo durante, volviéndose a incrementar en el periodo posterior un 73.55% con respecto al periodo durante, al presentarse un 14.04% del tiempo posterior. El incremento que se observó en el periodo posterior con respecto al control fue del 101.15%, al incrementarse de 6.98% en control a 14.04% en posterior (Figura 65).

La conducta de autoacicalamiento se presentó un 0.53% del tiempo control, un 0.37% del tiempo previo y posterior y un 0.18% del tiempo durante. Lo cual indicó una disminución en los periodos previo y posterior del 30.19% con respecto al periodo control. De igual manera mostró una disminución del 66.04% en el periodo durante con respecto al periodo control y del 51.35% con respecto al periodo previo (Figura 65).

En cuanto a las conductas anormales, hubo una disminución en el momento previo con respecto al control del 91.09%, al pasar del 1.01% del tiempo control al 0.09% del tiempo previo. En el periodo durante, la disminución con respecto a la semana control fue del 83.17%, al pasar del 1.01% del tiempo control al 0.17% del tiempo durante, sin embargo se observó un aumento del 88.89% con respecto al periodo previo, al pasar del 0.09% del tiempo previo al 0.17% del tiempo posterior. En el periodo posterior no se presentaron conductas anormales, de manera que se encontró una disminución al 100% en éste periodo con respecto a todos los demás periodos de observación (Figura 65).

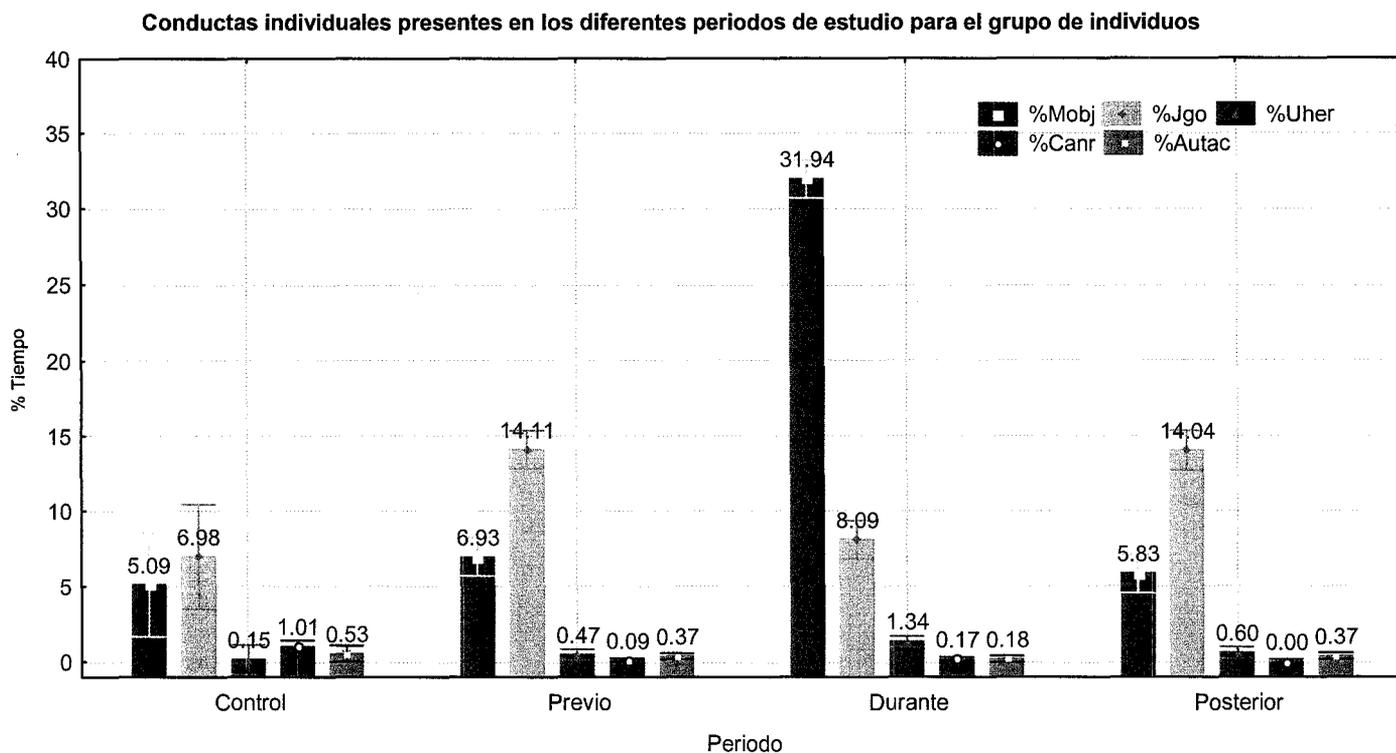


Figura 65: Gráfica que muestra las diferencias en los porcentajes promedio de las conductas individuales (manipulación de objetos, juego, uso de herramientas, conductas anormales y autoacicalamiento) para todos los individuos del grupo en los distintos periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

5.2.3.3 Promedio de cada conducta individual en cada individuo del grupo por cada periodo:

En el caso de MANOVA realizada para la interacción individuo- periodo también se observaron diferencias significativas (Wilks= 0.685209, F= 3.651, GL= 180, p= 0.00) (Figuras 66 a 69) (Figuras A62-A65 en Anexo 1).

De manera general los individuos del grupo se comportaron de manera muy similar, aunque existieron algunas diferencias individuales. Todos, salvo Caí mostraron un menor porcentaje de inactividad en el periodo durante a diferencia del resto de los periodos (Figura 66) (Figura A62 en Anexo 1).

Billy fue inactivo el 24.74% del tiempo control, el 17.39% del tiempo previo, el 6.10% del tiempo durante y el 19.91% del tiempo posterior. Mikaela fue inactiva el 38.54% del tiempo control, el 34.77% del tiempo previo, el 14.37% del tiempo durante y el 30.17% del tiempo posterior. Zoe fue inactiva el 44.43% del tiempo control, el 45.09% del tiempo previo, el 20.74% del tiempo durante y el 35.39% del tiempo

posterior. Byron fue inactivo el 8.90% del tiempo control, 11.59% del tiempo previo, 3.08% del tiempo durante y 12.75% del tiempo posterior. Valentín fue inactivo el 16.19% del tiempo control, el 22.32% del tiempo previo, el 9.66% del tiempo durante y el 13.58% del tiempo posterior. Caí fue inactivo el 15.37% del tiempo control, el 34.31% del tiempo previo, el 35.20% del tiempo durante y el 38.20% del tiempo posterior. Bono fue inactivo el 89% del tiempo control, el 14.18% del tiempo previo, el 5.27% del tiempo durante y el 11.22% del tiempo posterior (Figura 66) (Figura A62 en Anexo 1).

De manera general todos los individuos salvo Valentín, mostraron un mayor porcentaje de presentación de la conducta de locomoción en el periodo previo con respecto al periodo control. De igual forma, todos salvo Valentín y Bono, exhibieron un menor porcentaje en el periodo durante el enriquecimiento a diferencia del resto de los periodos. Billy mostró la conducta de locomoción un 15.77% del tiempo control, 11.63% del tiempo previo, 6.57% del tiempo durante y 11.62% del tiempo posterior. Mikaela mostró locomoción un 10.89% del tiempo control, 17.28% del tiempo previo, 7.59% del tiempo durante y 14.33% del tiempo posterior. Zoe mostró la conducta un 16.68% del tiempo control, 19.41% del tiempo previo, 9.31% del tiempo durante y 12.72% del tiempo posterior. Byron lo hizo un 3.67% del tiempo control, 11.67% del tiempo previo, 3.62% del tiempo durante y 5.22% del tiempo posterior. Valentín la realizó un 7.60% del tiempo control, 5.66% del tiempo previo, 7.88% del tiempo durante y 8.81% del tiempo posterior. Caí la mostró un 5.98% del tiempo control, 9.95% del tiempo previo, 5.04% del tiempo durante y 7.89% del tiempo posterior. Por último Bono no la exhibió en el periodo control, y lo hizo un 2.14% del tiempo previo, 2.13% del tiempo durante y 4.79% del tiempo posterior (Figura 66) (Figura A62 en Anexo 1).

En cuanto a la conducta de exploración, se encontró que en algunos casos los porcentajes de presentación disminuyeron en el periodo durante a diferencia del periodo control y previo. Igualmente en el periodo posterior se observaron porcentajes bajos de presentación de la conducta. Billy exploró un 7.85% del tiempo control, 10.23% del tiempo previo, 3.05% del tiempo durante y 3.50% del tiempo posterior. Mikaela lo hizo un 5.83% del tiempo control, 0.87% del tiempo previo, 4.26% del tiempo durante y 1.49% del tiempo posterior. Zoe mostró la conducta un 3.56% del tiempo control, 2.94% del tiempo previo, 4.94% del tiempo durante y 3% del tiempo posterior. Byron la exhibió un 8.05% del tiempo control, 5.09% del tiempo previo, 3.83% del tiempo durante y 2.86% del tiempo posterior. Valentín exploró un 14.83% del tiempo control, 11.25% del tiempo previo, 8.48% del tiempo durante y 5.33% del tiempo posterior. Caí lo hizo un 18.56% del tiempo control, 16.36% del tiempo previo, 6.74% del tiempo durante y 15.63% del tiempo posterior. Bono lo realizó un 2.48% del tiempo control, 23.52% del tiempo previo, 19.14% del tiempo durante y 17.52% del tiempo posterior (Figura 66) (Figura A62 en Anexo 1).

Conductas de inactividad, locomoción y exploración por individuo

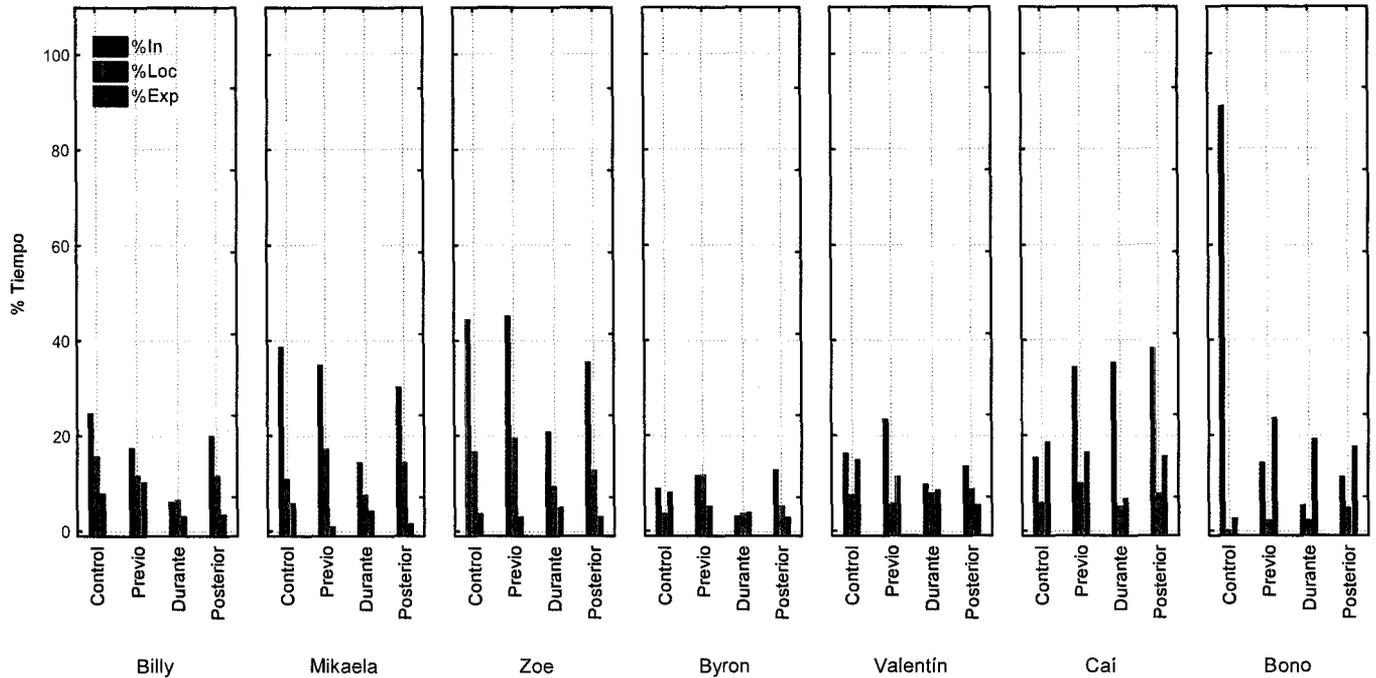


Figura 66: Gráficas que muestran los porcentajes presentes de las conductas de inactividad, locomoción y exploración en cada uno de los periodos de observación (control, previo, durante y posterior) para cada individuo del grupo.

Las conductas de alimentación y forrajeo se mostraron en un mayor porcentaje en el momento posterior a la colocación del enriquecimiento a diferencia del resto de los periodos (Figura 67) (Figura A63 en Anexo 1).

Billy se alimentó un 12.99% del tiempo control, 17.31% del tiempo previo, 10.64% del tiempo durante y 24.36% del tiempo posterior. Mikaela lo hizo un 14.63% del tiempo control, 18.40% del tiempo previo, 14.70% del tiempo durante y 27.20% del tiempo posterior. Zoe se alimentó un 10.13% del tiempo control, 12.73% del tiempo previo, 10.24% del tiempo durante y 19.13% del tiempo posterior. Byron lo hizo un 8.20% del tiempo control, 4.45% del tiempo previo, 3.72% del tiempo durante y 16.48% del tiempo posterior. Valentín se alimentó un 11.40% del tiempo control, 9.14% del tiempo previo, 6.20% del tiempo durante y 21.19% del tiempo posterior. Caí lo hizo un 14.64% del tiempo control, 16.84% del tiempo previo, 4.67% del tiempo durante y 10.28% del tiempo posterior. Bono se alimentó un 5.74% del tiempo control, 9.51% del tiempo previo, 4.06% del tiempo durante y 5.80% del tiempo posterior (Figura 67) (Figura A63 en Anexo 1).

La conducta de forrajeo fue exhibida por Billy un 5.40% del tiempo control, 10.90% del tiempo previo, 5.54% del tiempo durante y 13.82% del tiempo posterior. Mikaela la mostró un 5.53% del tiempo control, 11.04% del tiempo previo, 5.08% del tiempo durante y 11.35% del tiempo posterior. Zoe la exhibió un 2.75% del tiempo control, 4.89% del tiempo previo, 7.52% del tiempo durante y 12.55% del tiempo posterior. Byron forrajeó un 1.95% del tiempo control, 1.10% del tiempo previo, 0.96% del tiempo durante y 1.87% del tiempo posterior. Valentín lo hizo un 3.41% del tiempo control, 5.11% del tiempo previo, 3.39% del tiempo durante y 4.06% del tiempo posterior. Cai lo realizó un 2.40% del tiempo control, 2.27% del tiempo previo, 0.91% del tiempo durante y 1.77% del tiempo posterior. Bono no forrajeó en el periodo control y lo hizo un 1.17% del tiempo previo, 1.21% del tiempo durante y 1.67% del tiempo posterior (Figura 67) (Figura A63 en Anexo 1).

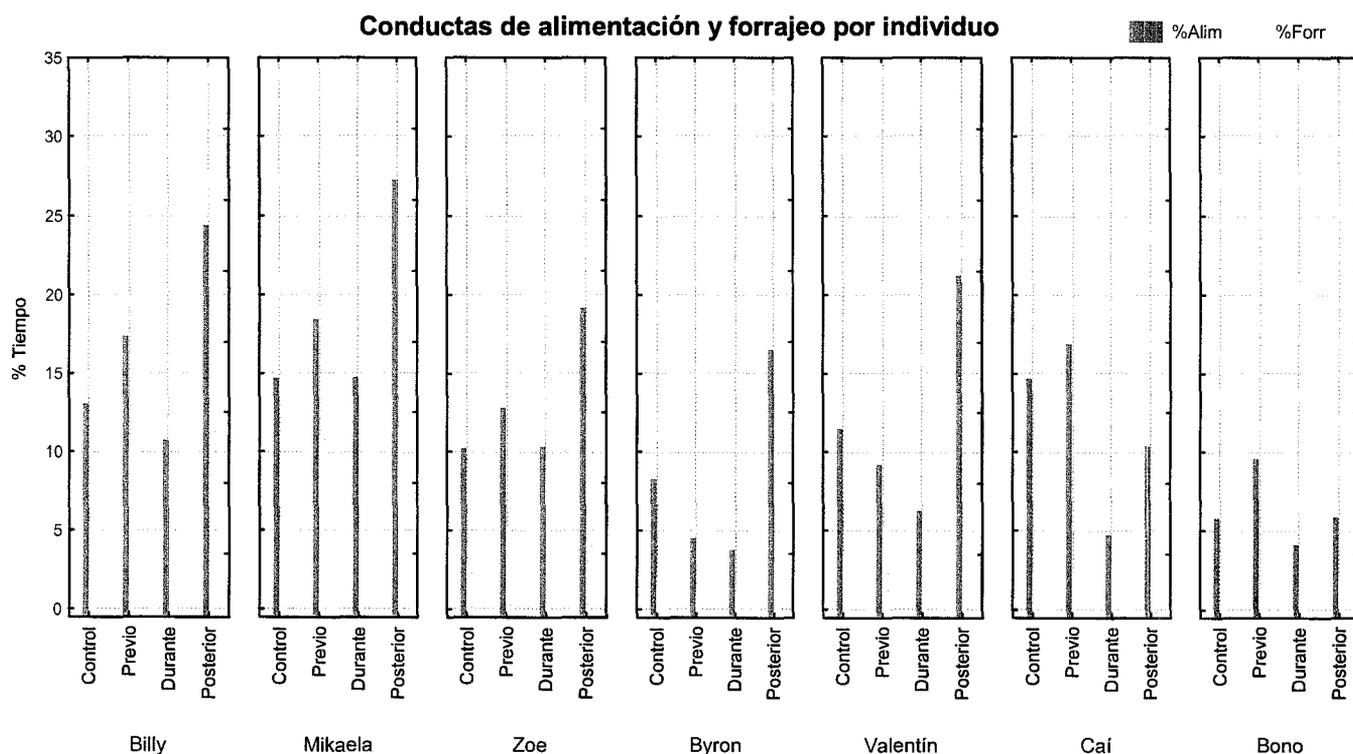


Figura 67: Gráficas que muestran los porcentajes presentes de las conductas de alimentación y forrajeo en cada uno de los periodos de observación (control, previo, durante y posterior) para cada individuo del grupo.

Igualmente, todos los individuos mostraron un aumento en el porcentaje de presentación de la conducta de manipulación de objetos para el periodo durante la colocación del enriquecimiento a diferencia del resto de los periodos (Figura 68) (Figura A64 en Anexo 1).

Billy mostró la conducta un 9.76% del tiempo control, 16.39% del tiempo previo, 50.13% del tiempo durante y un 9.68% del tiempo posterior. Mikaela mostró la conducta por 1.14% del tiempo control, 2.28% del tiempo previo, 33.34% del tiempo durante y 1.64% del tiempo posterior. Zoe la tuvo por 0.96% del tiempo control, 1.39% del tiempo previo, 22.43% del tiempo durante y 1.95% del tiempo posterior. Byron exhibió la conducta un 11.04% del tiempo control, 12.65% del tiempo previo, 46.66% del tiempo durante y 13.02% del tiempo posterior. Valentín manipuló objetos por 7.31% del tiempo control, 8.36% del tiempo previo, 27.59% del tiempo durante y 9.44% del tiempo posterior. Caí lo hizo por 5.39% del tiempo control, 3.34% del tiempo previo, 18.32% del tiempo durante y 3.92% del tiempo posterior. Bono lo hizo por 0% del tiempo control, 4.07% del tiempo previo, 25.11% del tiempo durante y 1.19% del tiempo posterior (Figura 68) (Figura A64 en Anexo 1).

La conducta de juego para los juveniles Byron y Valentín, así como para el infante Bono, fue mayor en los periodos previo y posterior a diferencia del periodo control. De igual forma para Valentín y Bono fue mayor en el periodo durante a diferencia del periodo control, pero para Byron fue menor en el periodo durante que en el control. En el caso de Caí la conducta se presentó en menor porcentaje en los tres periodos experimentales a diferencia del periodo control (Figura 68) (Figura A64 en Anexo 1).

En Byron el juego se exhibió un 17.75% del tiempo control, 35.82% del tiempo previo, 12.96% del tiempo durante y 29.10% del tiempo posterior. Valentín mostró la conducta un 7.38% del tiempo control, 22.26% del tiempo previo, 16.28% del tiempo durante y 22.83% del tiempo posterior. En Caí se observó el juego un 22.95% del tiempo control, 14.33% del tiempo previo, 9.95% del tiempo durante y 16.11% del tiempo posterior. Bono jugó un 0% del tiempo control, 22.97% del tiempo previo, 16.57% del tiempo durante y 29.53% del tiempo posterior (Figura 68) (Figura A64 en Anexo 1).

Los adultos mostraron bajos porcentajes de presentación de la conducta de juego en todos los periodos de observación. Billy jugó un 0.74% del tiempo control, 3.22% del tiempo previo, 0.55% del tiempo durante y 0.72% del tiempo posterior. Mikaela no jugó en los periodos control y posterior y lo hizo un 0.17% del tiempo previo y 0.20% del tiempo durante. Zoe no exhibió la conducta más que un 0.09% del tiempo durante (Figura 68) (Figura A64 en Anexo 1).

En cuanto a la conducta del uso de herramientas, se observó un aumento en su presentación para el periodo durante el enriquecimiento, especialmente en los individuos Billy y Byron (Figura 68) (Figura A64 en Anexo 1).

Billy mostró la conducta un 0.38% del tiempo control, 1.77% del tiempo previo, 3.88% del tiempo durante y 0.46% del tiempo posterior. Mikaela lo hizo por 0% del tiempo control y previo, 1.25% del tiempo durante y 0.31% del tiempo posterior. Zoe exhibió el uso de herramientas un 0% del tiempo control y posterior, 0.20% del tiempo previo y 0.90% del tiempo durante. Byron utilizó herramientas un 0.27% del tiempo control, 1.29% del tiempo previo, 3.23% del tiempo durante y 2.64% del tiempo posterior. Valentín lo hizo por 0.43% del tiempo control, 0% del tiempo previo y posterior y 0.12% del tiempo durante. Caí no exhibió la conducta de uso de herramientas en ninguno de los periodos de observación y Bono únicamente presentó la conducta un 0.77% del tiempo posterior (Figura 68) (Figura A64 en Anexo 1).

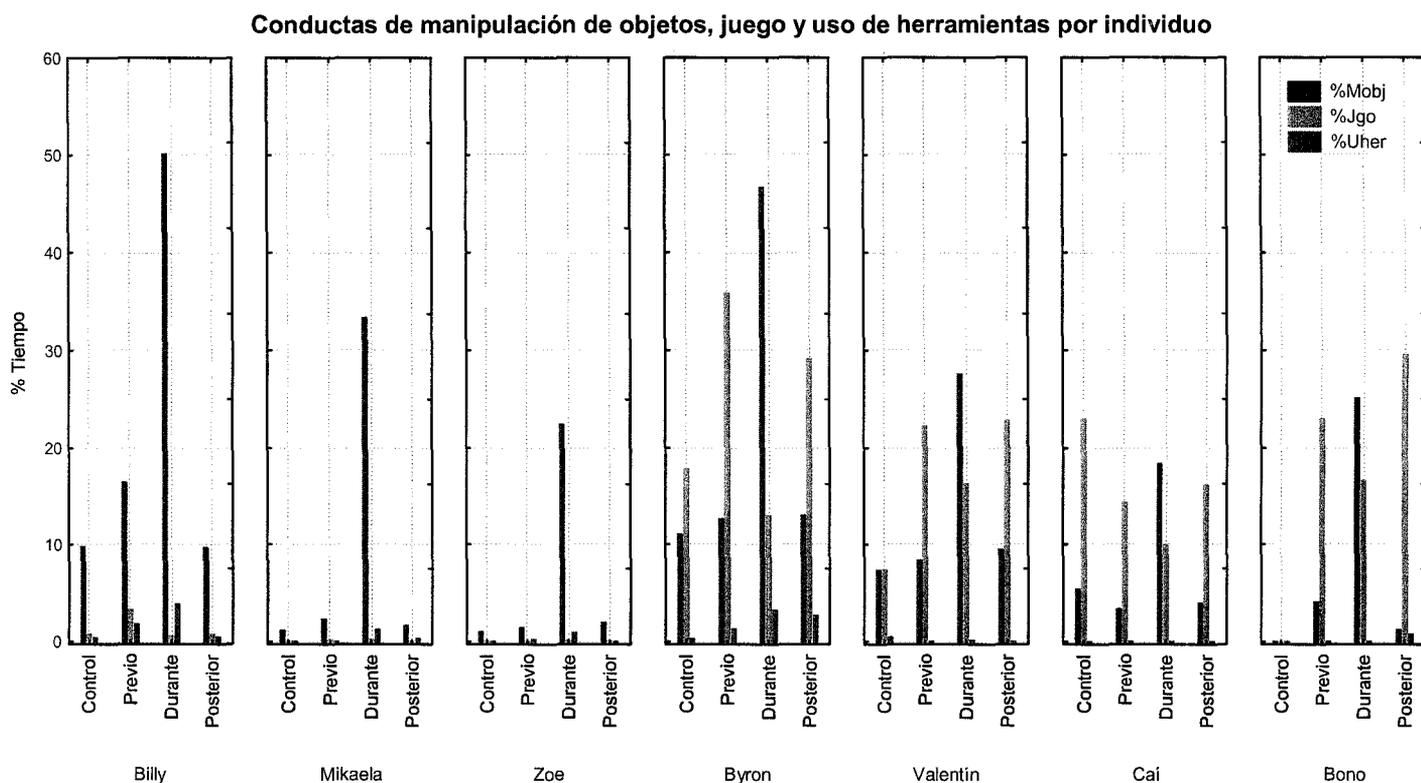


Figura 68: Gráficas que muestran los porcentajes presentes de las conductas de manipulación de objetos, juego y uso de herramientas en cada uno de los periodos de observación (control, previo, durante y posterior) para cada individuo del grupo.

Por último, se encontró una disminución en el porcentaje de presentación de las conductas anormales por parte de los individuos que las presentaron en el periodo control, especialmente para la hembra adulta Zoe, quien mostró la conducta un 4.50% del tiempo control a diferencia de sólo el 0.53% del tiempo durante (Figura 69) (Figura A65 en Anexo 1).

Billy tuvo conductas anormales un 0.94% del tiempo control y un 0.18% del tiempo durante. Mikaela las exhibió un 0.85% del tiempo control, un 0.63% del tiempo previo y un 0.49% del tiempo durante. Por último Byron que mostró conductas anormales un 0.80% del tiempo control no las mostró en ninguno de los tres periodos de las semanas experimentales. Ninguno de los tres adultos presentó conductas anormales en el periodo posterior al enriquecimiento (Figura 69) (Figura A65 en Anexo 1).

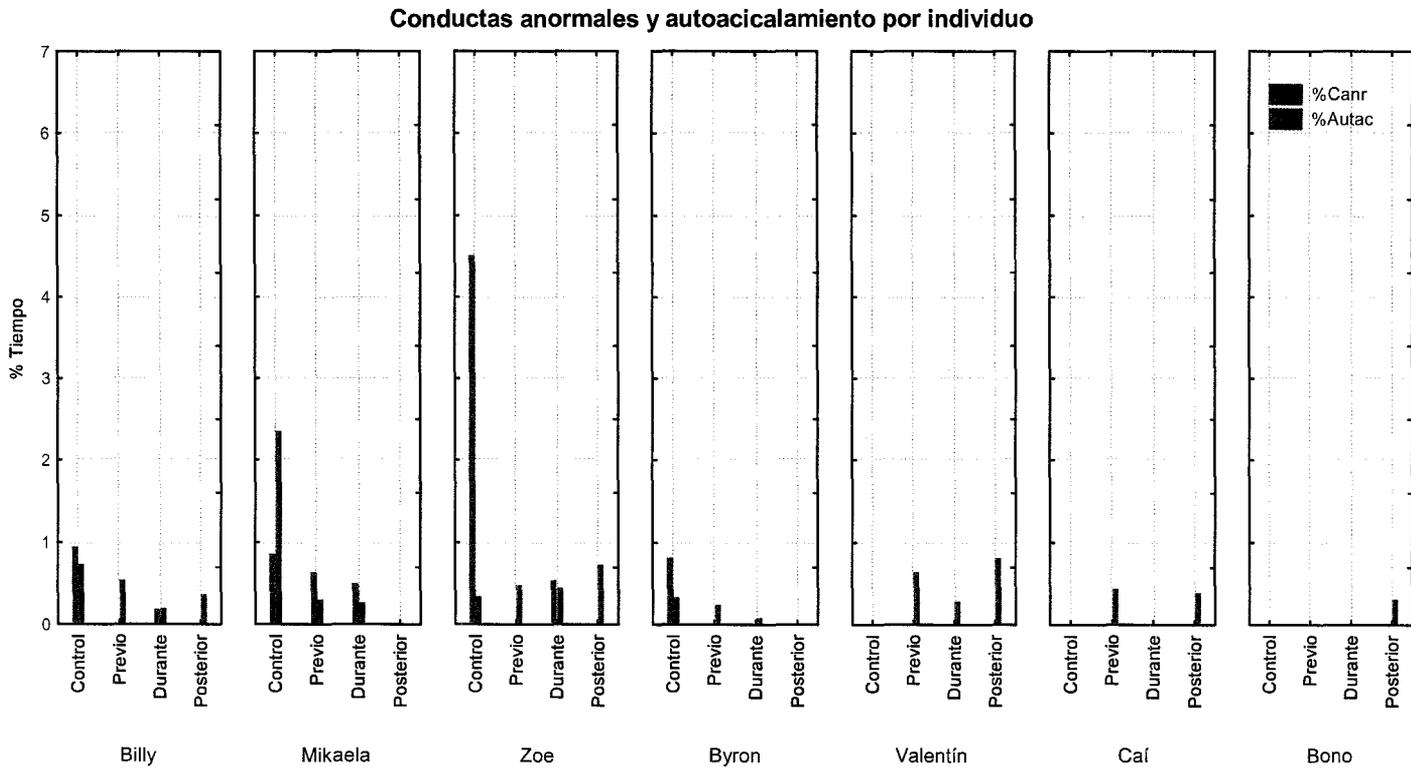


Figura 69: Gráficas que muestran los porcentajes presentes de las conductas de conductas anormales y autoacicalamiento en cada uno de los periodos de observación (control, previo, durante y posterior) para cada individuo del grupo.

5.2.4 Comparación de las conductas sociales para los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales contra la semana control:

5.2.4.1 Promedio de cada conducta social del grupo en cada periodo:

La MANOVA realizada para la comparación de los porcentajes de presentación de las conductas sociales en los distintos periodos de observación mostró diferencias estadísticamente significativas en el caso de la evaluación del periodo (Wilks= 0.776118, F= 13.62050, GL= 33, p=0.00) (Figuras 70 y 71).

La conducta de acicalamiento mostró una disminución en su porcentaje promedio de presentación para todo el grupo en los periodos comprendidos dentro de las semanas experimentales. La conducta se exhibió un 5.01% del tiempo control, 2.39% del tiempo previo, 1.31% del tiempo durante y 2.26% del tiempo posterior. De manera que se observó una disminución del 52.29% en el periodo previo en relación con la semana control. En el periodo durante la conducta dejó de presentarse un 73.85% en relación al periodo control y un 45.18% en relación con el periodo previo. Por último, en el periodo posterior se observó un aumento del 72.52% en relación al periodo durante, se encontró una disminución del 5.44% con respecto al periodo previo, pero solamente se presentó la mitad del tiempo en relación al periodo control, disminuyendo un 54.89% (Figura 70).

La conducta de afiliación también mostró menores porcentajes promedio de presentación en los periodos de las semanas experimentales. Su presentación en la semana control fue del 6.07% del tiempo, en el periodo previo se presentó el 3.95% del tiempo, en el periodo durante 3.14% del tiempo y en el periodo posterior 5.52% del tiempo. La disminución del periodo previo en relación al control fue del 34.93%; la disminución del periodo durante en relación al periodo control fue del 48.27% y en relación al periodo previo fue del 20.51%. En cuanto al periodo posterior se observó un aumento del 75.8% en relación al periodo durante y del 39.75% en relación al periodo previo; sin embargo tuvo una ligera disminución con respecto al periodo control del 9.06% (Figura 70).

En promedio, el juego social se presentó un 3.28% del tiempo control, 3.31% del tiempo previo, 2.09% del tiempo durante y 4.02% del tiempo posterior. Existiendo una disminución del 36% en el periodo durante en relación a los periodos control y previo, pero se encontró un aumento en el periodo posterior en relación al periodo durante del 92.34% y del 22% en relación a los periodos control y previo (Figura 70).

La conducta de exploración social se observó en promedio el 1.15% del tiempo control, 1.57% del tiempo previo, 4.72% del tiempo durante y 0.94% del tiempo posterior. Existiendo un aumento del 36.52% en el periodo previo con respecto al control. En el periodo durante, se pudo notar un aumento de 4 veces más (310.43%) el porcentaje encontrado en el periodo control y de 3 veces más (200.6%) el porcentaje encontrado en el periodo previo. Por el contrario en el periodo posterior al enriquecimiento la conducta se exhibió en menor porcentaje, bajando un 80.09% en relación al periodo durante, un 40.13% en relación al periodo previo y un 18.26% en relación al periodo control (Figura 70).

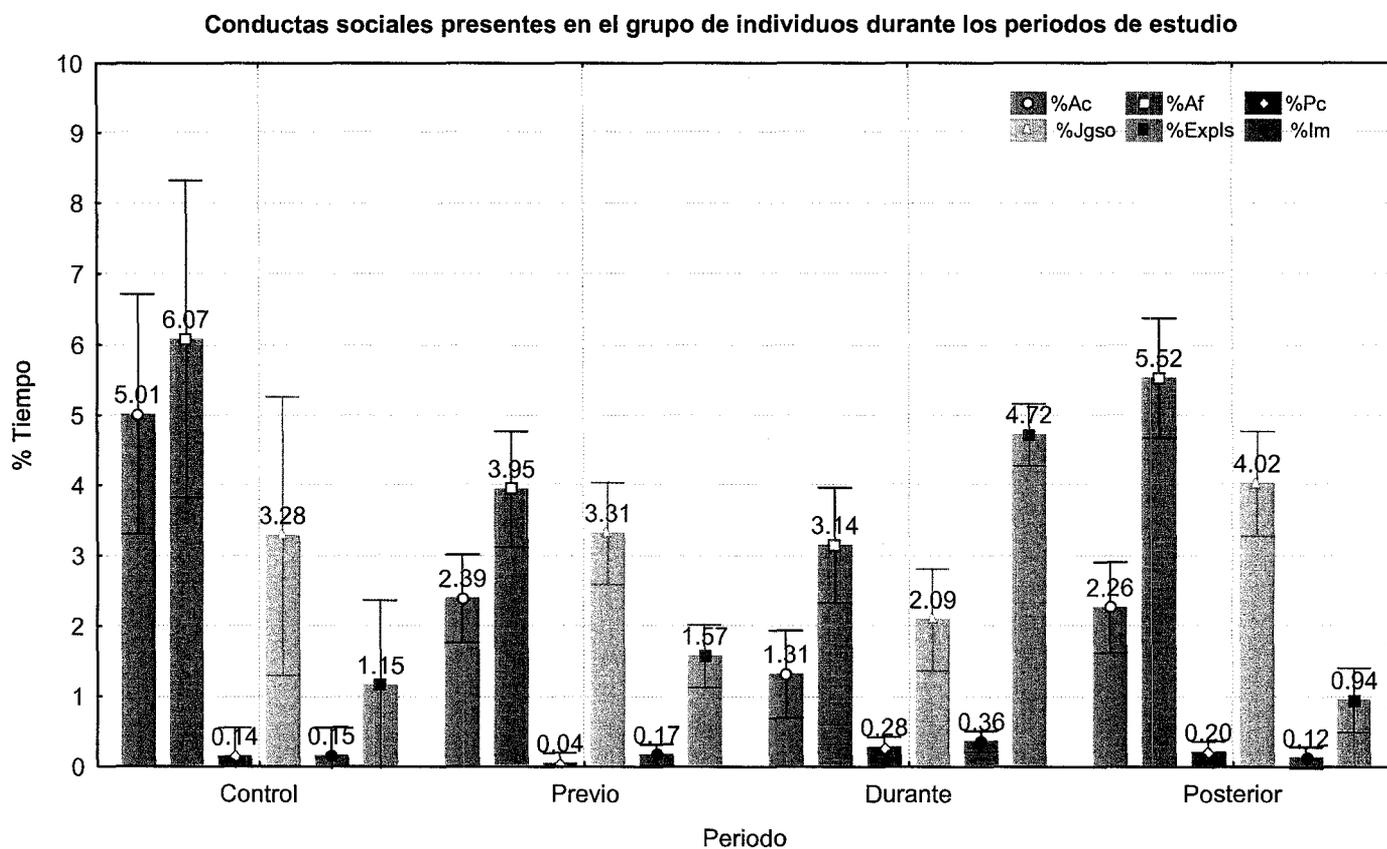


Figura 70: Gráfica que muestra los promedios de presentación de las conductas sociales de acicalamiento, afiliación, juego, exploración, pedir comida e imitación para todo el grupo de estudio en los diferentes periodos de observación.

La conducta de agresión se exhibió en promedio un 1.89% en la semana control, 0.60% en el periodo previo, 2.98% en el periodo durante y 0.46% en el periodo posterior. Encontrándose una disminución del 68.25% en el periodo previo con relación al periodo control. En el periodo durante existió un aumento del 57.67% en relación al periodo control y aumentó casi 5 veces (396.67%) el valor encontrado en el periodo previo. Nuevamente en el periodo posterior se observó una disminución en la agresión, bajando un

77.78% en relación al periodo control, 23.33% en relación al periodo previo y 84.56% en relación al periodo durante (Figura 71).

La conducta de amenaza mostró valores promedio más bajos en los tres periodos de observación de las semanas experimentales a diferencia de la semana control. Observándose un 1.89% en la semana control, 0.58% en el periodo previo, 1.42% en el periodo durante y 0.42% en el periodo posterior. Existió una disminución del 69.31% en el periodo previo en relación al periodo control. En el periodo durante, el decremento en relación al periodo control fue del 24.87%, pero con respecto al periodo previo hubo un aumento del más del doble de su valor (145%). En el periodo posterior de nuevo se observó una disminución a diferencia del resto de los periodos, siendo del 77.78% en relación al periodo control, 27.59% en relación al periodo previo y del 70.42% en relación al periodo durante (Figura 71).

La conducta de sumisión se registró en promedio un 0.26% en la semana control, 0.29% en el periodo previo, 2.44% en el periodo durante y 0.53% en el periodo posterior. En el periodo previo se observó un aumento del 11.54% con respecto al periodo control. En cuando al periodo durante, se exhibió 9 veces más (838.46%) el valor encontrado en el periodo control y 8 veces más (741.38%) el valor encontrado en el periodo previo. En el periodo posterior disminuyó en relación al periodo durante un 78.28%, pero quedando por arriba del valor encontrado en los periodos control y previo, con incrementos del 103.85% y del 82.76% respectivamente (Figura 71).

La conducta de gritar y chillar también se observó en mayor proporción en el periodo durante la colocación del enriquecimiento. En el periodo previo se presentó un 0.23%, disminuyendo un 47.73% con respecto al periodo control, en donde se presentó por 0.44%. En el periodo durante se presentó 3 veces más (200%) que en el periodo control y casi 6 veces más (473.9%) que en el periodo previo. En el periodo posterior existió una disminución en su proporción en relación al periodo durante del 86.36%, del 21.74% en relación al periodo previo y del 59.09% en relación al periodo control (Figura 71).

Conductas sociales presentes para el grupo de individuos en los periodos de estudio

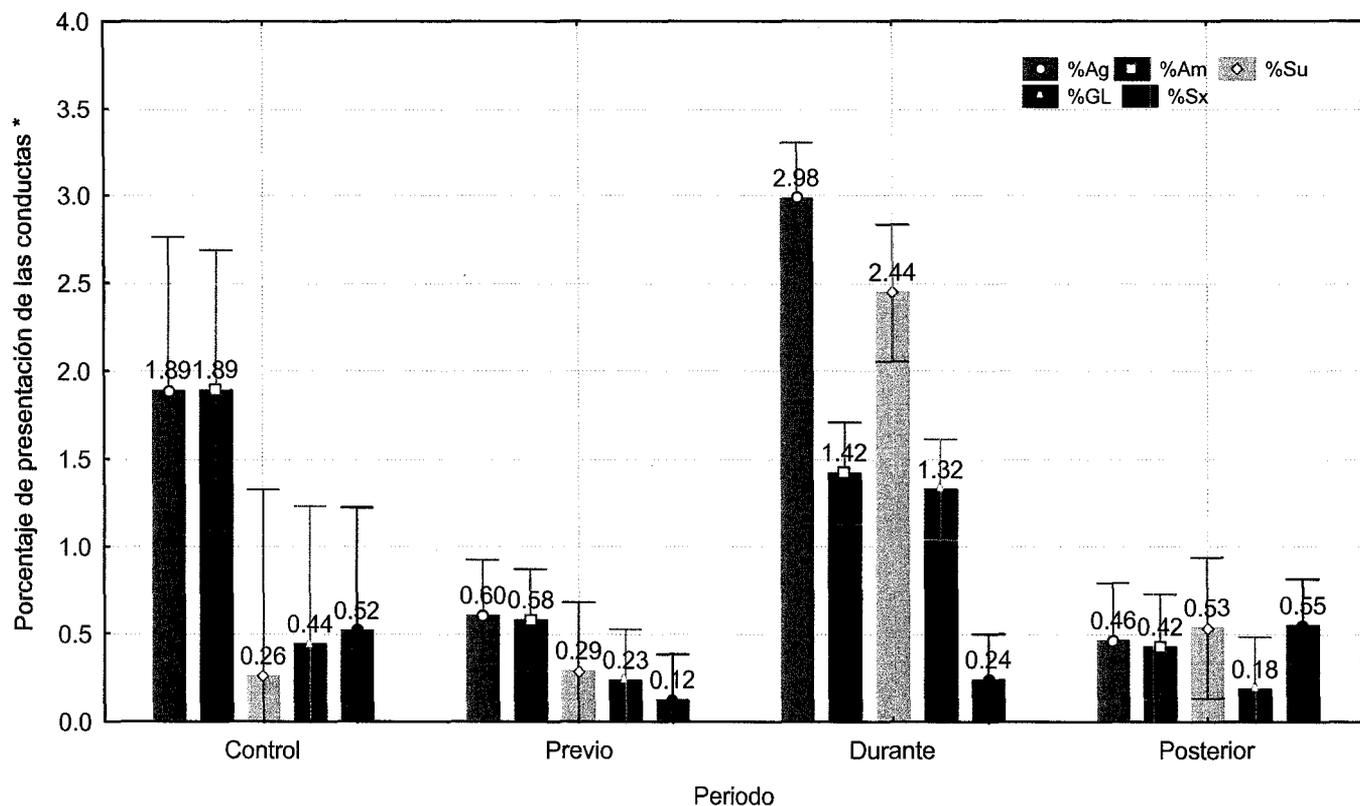


Figura 71: Gráfica que muestra los promedios de presentación de las conductas sociales de agresión, amenaza, sumisión, gritar y chillar y sexual para todo el grupo de estudio en los diferentes periodos de observación * considerando la proporción de eventos registrados.

5.2.4.2 Promedio de cada conducta social en cada individuo del grupo por cada periodo:

Para el caso de la interacción individuo-periodo, los siguientes resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas (Wilks= 0.700257, F= 3.11882, GL= 198, p=0.00) (Figuras 72 a 75) (Figuras A66-A69 en Anexo 1).

En general el grupo de estudio se comportó de manera muy similar, existiendo diferencias individuales en ciertas conductas. Todos los individuos mostraron una disminución de la conducta de acicalamiento en las semanas experimentales a diferencia de la semana control, salvo el infante Bono que mantuvo sus porcentajes de presentación en niveles muy similares (Figura 72) (Figura A66 en Anexo 1).

Billy acicaló un 5.37% del tiempo control, 5.66% del tiempo previo, 3.25% del tiempo durante y 7.47% del tiempo posterior. Mikaela lo hizo un 9.69% del tiempo previo, 4.60% del tiempo previo, 1.86% del

tiempo durante y 2.95% del tiempo posterior. Zoe lo realizó un 5.32% del tiempo control, 4.23% del tiempo previo, 2.41% del tiempo durante y 3.11% del tiempo posterior. Byron acicaló un 5.53% del tiempo control, 0.53% del tiempo previo, 0.16% del tiempo durante y 0.51% del tiempo posterior. Valentín exhibió la conducta un 7.04% del tiempo control, 1.47% del tiempo previo, 1.34% del tiempo durante y 1.38% del tiempo posterior. Caí solamente la presentó un 2.10% del tiempo control y no la mostró en ninguno de los 3 periodos de las semanas experimentales. Bono no mostró la conducta en el periodo control y la realizó un 0.23% del tiempo previo, 0.16% del tiempo durante y 0.38% del tiempo posterior (Figura 72) (Figura A66 en Anexo 1).

En cuanto a la conducta de afiliación especialmente los juveniles del grupo mostraron una disminución en su porcentaje de presentación en las semanas experimentales en relación a la semana control. Byron mostró la conducta un 13.90% del tiempo control, 2.42% del tiempo previo, 2.13% del tiempo durante y 5.07% del tiempo posterior. Valentín exhibió la conducta un 13.32% del tiempo control, 2.97% del tiempo previo, 2.34% del tiempo durante y 4.22% del tiempo posterior (Figura 72) (Figura A66 en Anexo 1).

Por el contrario el infante Bono mostró un incremento en la presentación de la conducta en los periodos experimentales. Presentándose un 1.67% del tiempo control, 7.50% del tiempo previo, 6.79% del tiempo durante y 9.03% del tiempo posterior. Las hembras adultas Mikaela y Zoe exhibieron un aumento en la presentación de la conducta en especial para el periodo posterior al enriquecimiento. En Mikaela se observó el 4.48% del tiempo control, 6.95% del tiempo previo, 4.25% del tiempo durante y 7.15% del tiempo posterior. Zoe inició con 2.99% del tiempo control, 4.98% del tiempo previo, 4.09% del tiempo durante y 7.27% del tiempo posterior (Figura 72) (Figura A66 en Anexo 1).

En cuanto a Billy, éste exhibió la conducta un 3.50% del tiempo control, 2.30% del tiempo previo, 1.39% del tiempo durante y 4.63% del tiempo posterior. Por último el infante Caí fue quien presentó los porcentajes más bajos de afiliación, realizando la conducta un 2.65% del tiempo control, 0.49% del tiempo previo, 1.02% del tiempo durante y 1.30% del tiempo posterior (Figura 72) (Figura A66 en Anexo 1).

Conductas sociales de acicalamiento, afiliación y pedir comida por individuo

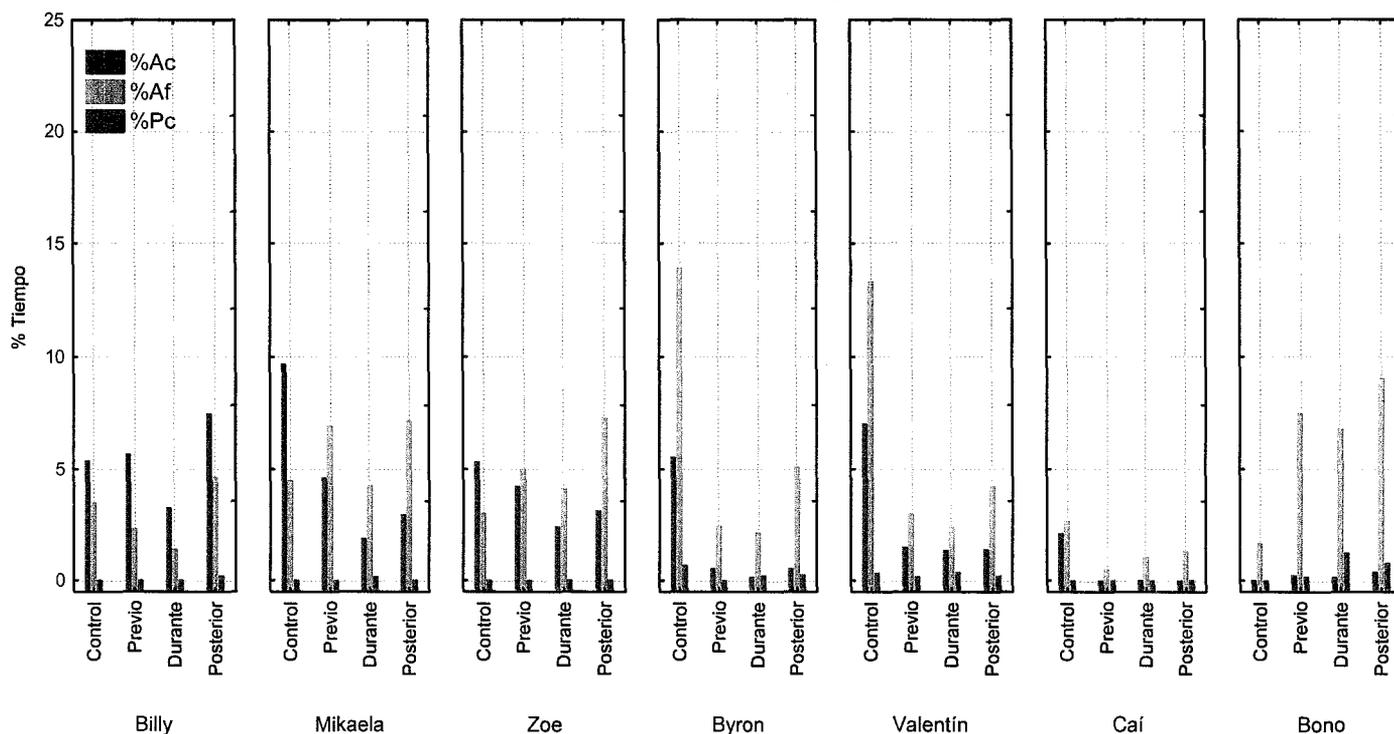


Figura 72: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas sociales de acicalamiento, afiliación y pedir comida en cada periodo de estudio (control, previo, durante y posterior) para cada individuo del grupo.

El comportamiento de juego social se presentó en mayor porcentaje en los juveniles Byron y Valentín, en así como en el infante Bono. Los juveniles mostraron niveles similares en los periodos control, previo y posterior y disminuyeron su presentación en el periodo durante a diferencia del resto de los periodos. Byron jugó un 7.66% del tiempo control, 8.24% del tiempo previo, 2.78% del tiempo durante y 6.14% del tiempo posterior. Valentín realizó la conducta un 6.87% del tiempo control, 7.05% del tiempo previo, 3.98% del tiempo durante y 6.22% del tiempo posterior. Por último, Bono quien no mostró la conducta en el periodo control, aumentó su presentación en los periodos de las semanas experimentales, al exhibir la conducta el 7.31% del tiempo previo, 6.89% del tiempo durante y 13.50% del tiempo posterior (Figura 73) (Figura A67 en Anexo 1).

Los adultos en cambio, presentaron porcentajes muy bajos de presentación de la conducta de juego. Billy exhibió la conducta únicamente el 0.36% del tiempo control, 0.59% del tiempo previo, 0.26% del tiempo durante y 0.80% del tiempo posterior. Mikaela sólo lo hizo un 0.15% del tiempo durante y un 0.31% del tiempo posterior, en los periodos control y previo no la mostró. Zoe tuvo un 0.32% de presentación en la

semana control, 0.11% en el periodo durante y no la mostró en los periodos previo y posterior (Figura 73) (Figura A67 en Anexo 1).

En Caí se registró el 7.74% del tiempo control, 0.43% del tiempo durante, 1.19% del tiempo posterior y no se registró en el periodo previo al enriquecimiento (Figura 73) (Figura A67 en Anexo 1).

La exploración social presentó un aumento en su presentación en el periodo durante la colocación del enriquecimiento a diferencia del periodo control para todos los individuos, salvo para Caí en quien disminuyó un 65.54% al pasar de 1.48% en el periodo control al 0.51% en el periodo durante; y no presentó la conducta en los periodos previo y posterior al enriquecimiento (Figura 73) (Figura A67 en Anexo 1).

Billy mostró la conducta un 0.70% del tiempo control, 0.24% del tiempo previo, 2% del tiempo durante y 0.15% del tiempo posterior. Mikaela la exhibió un 0.95% del tiempo control, 0.36% del tiempo previo, 5.10% del tiempo durante y 1.21% del tiempo posterior. En Zoe se observó el 1.09% del tiempo control, 0.20% del tiempo previo, 4.46% del tiempo durante y 0.83% del tiempo posterior. En Byron se registró el 1.53% del tiempo control, 1.72% del tiempo previo, 6.21% del tiempo durante y 1.32% del tiempo posterior. Valentín la presentó el 1.21% del tiempo control, 1.53% del tiempo previo, 4.81% del tiempo durante y 0.63% del tiempo posterior. Y Bono la mostró el 1.11% del tiempo control, 6.94% del tiempo previo, 9.95% del tiempo durante y 2.46% del tiempo posterior (Figura 73) (Figura A67 en Anexo 1).

Conductas sociales de juego, imitación y exploración por individuo

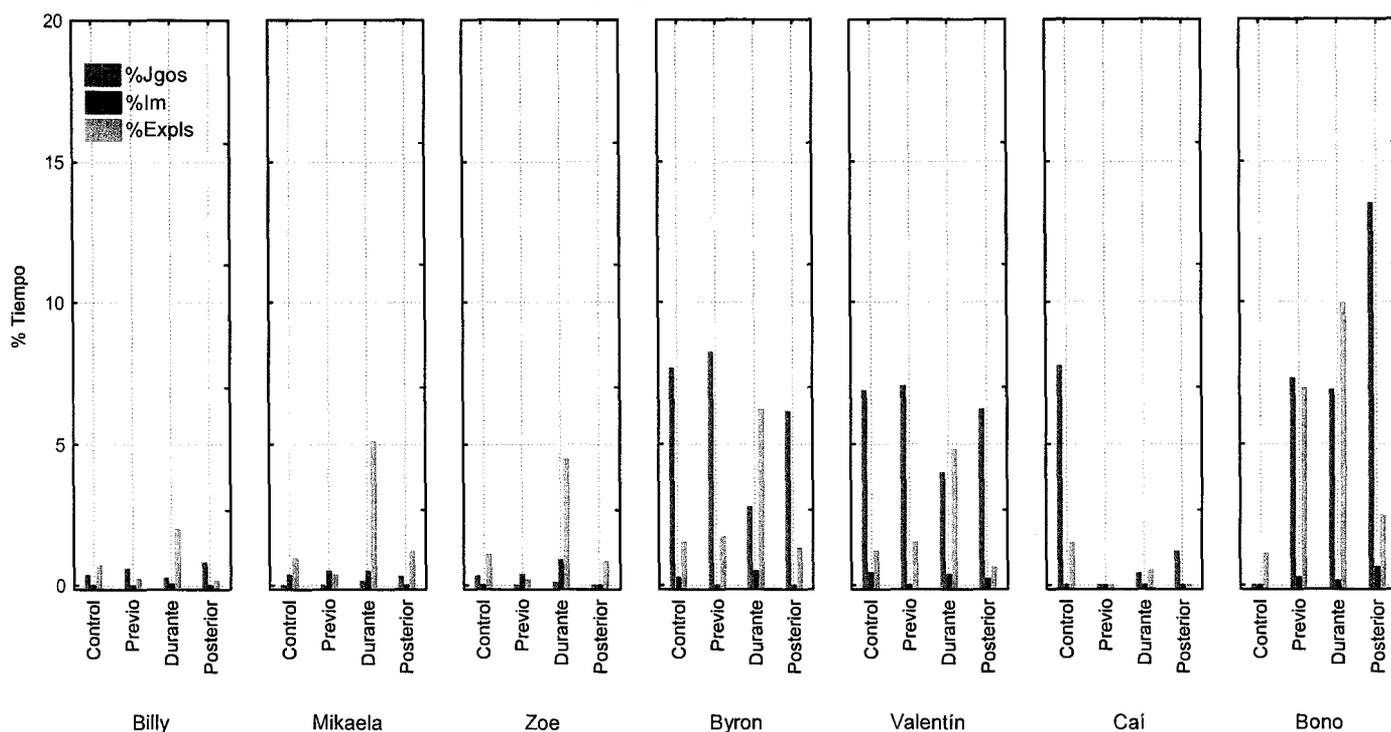


Figura 73: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas sociales de juego, imitación y exploración en cada periodo de estudio (control, previo, durante y posterior) para cada individuo del grupo.

De igual manera, se observó un aumento en el porcentaje de presentación de los eventos de agresión en el periodo durante el enriquecimiento a diferencia de los periodos control y previo, en el caso de las hembras adultas Mikaela y Zoe y del juvenil Valentín (Figura 74) (Figura A68 en Anexo 1).

En Billy la agresión presentada del 3.88% en el periodo control, disminuyó un 57.47% al presentarse un 1.65% en el periodo durante, y no se presentó en los periodos previo y posterior a la colocación del enriquecimiento. Mikaela que mostró agresión un 1.06% en el periodo control, aumentó al 2.84% en el periodo durante; en el periodo previo únicamente existió una proporción de presentación del 0.33% y en el periodo posterior del 0.86%. Zoe agredió un 2.93% en el periodo control, 1.34% en el periodo previo, 7.19% en el periodo durante y 0.82% en el periodo posterior. Byron mantuvo su porcentaje de agresión control en el periodo durante de 4.9%, y mostró porcentajes más bajos en el periodo previo (1.34%) y posterior (0.76%). Valentín que mostró una agresión muy baja en los periodos control (0.43%) y previo (0.61%), la aumentó en el periodo durante a 4.04% del tiempo, volviendo a disminuir en el periodo posterior a 0.40% del tiempo. Cai no mostró agresión en ninguno de los periodos de observación y Bono

sólo lo hizo un 0.21% en el periodo durante y 0.38% en el periodo posterior (Figura 74) (Figura A68 en Anexo 1).

La conducta de amenaza a diferencia de la agresión, disminuyó en los periodos siguientes al control para los individuos adultos, sobretodo en el periodo posterior a la colocación del enriquecimiento, y permaneció en niveles similares en todos los periodos para los juveniles Byron y Valentín (Figura 74) (Figura A68 en Anexo 1).

Billy mostró la conducta un 5.29% en el periodo control, 1.45% en el periodo previo, 3.77% en el periodo durante y 0.70% en el periodo posterior. Mikaela la mostró un 3.22% en el periodo control, 1.54% en el periodo previo, 2.67% en el periodo durante y 0.41% en el periodo posterior. Zoe la presentó un 3.50% en el periodo control, 0.82% en el periodo previo, 1.73% en el periodo durante y 0.76% en el periodo posterior. Byron amenazó un 0.79% en el periodo control, 0.24% en el periodo previo, 1.16% en el periodo durante y 0.67% en el periodo posterior. Valentín lo hizo un 0.43% en el periodo control, 0.41% en el periodo durante y 0.43% en el periodo posterior y Caí únicamente mostró la conducta un 0.20% en el periodo durante, el resto de los periodos no la presentó. Por último, Bono no presentó la conducta de amenaza en ninguno de los periodos de observación (Figura 74) (Figura A68 en Anexo 1).

Para la conducta de sumisión el individuo que mostró el mayor porcentaje de presentación en el periodo durante la colocación del enriquecimiento fue el infante Caí a diferencia del resto del grupo. Su porcentaje de sumisión control fue del 0.42% y el previo del 1.24%, a diferencia del 12% del periodo durante; para el periodo posterior la conducta volvió a disminuir encontrándose sólo un 2.86% (Figura 74) (Figura A68 en Anexo 1).

El resto de los individuos mostraron la conducta de sumisión en porcentajes muy bajos menores al 1% en la mayoría de los periodos de observación. Billy no presentó la conducta en el periodo control, solamente lo hizo un 0.11% en el periodo previo, 0.42% en el periodo durante y 0.95% en el periodo posterior. Mikaela no exhibió la conducta en los periodos control, previo y posterior, únicamente lo hizo en el periodo durante en 0.27%. Zoe no la mostró en el periodo control y la realizó un 0.34% en el periodo previo, 1.46% en el periodo durante y 0.21% en el periodo posterior. Byron fue sumiso un 0.13% en el periodo previo y 0.72% en el periodo durante, y no presentó la conducta en los periodos control y posterior. En Valentín se observó la conducta un 1.38% en el periodo control, 0.19% en el periodo previo, 1.96% en el periodo durante y 0.23% en el periodo posterior. Bono no fue sumiso más que en el periodo durante un 0.27%, en el resto de los periodos no exhibió la conducta (Figura 74) (Figura A68 en Anexo 1).

De igual manera la conducta de gritar y chillar fue mayor en el periodo durante para el individuo Caí a diferencia del resto de los periodos y del resto del grupo. Dicho individuo mostró la conducta en una proporción del 5%, en el periodo durante la colocación de las cajas, a diferencia del 0.34% mostrado en el periodo control y el 0.43% mostrado en el periodo previo. Porcentaje que disminuyó nuevamente en el periodo posterior a la colocación del enriquecimiento al exhibirse únicamente un 0.96% (Figura 75) (Figura A69 en Anexo 1).

Para el resto del grupo la conducta se observó en mayor proporción en el periodo durante a diferencia de los periodos control, previo y posterior. Billy que no exhibió la conducta en los periodos control, previo y posterior, la realizó un 0.07% en el periodo durante. Mikaela exhibió la conducta un 0.25% en el periodo control y la disminuyó un 24% en el periodo durante al exhibirla por 0.19%, en los periodos previo y posterior no mostró la conducta. Zoe presentó la conducta un 0.49% en el periodo control, mostrando un aumento en el periodo durante del 8.16% al presentarla por 0.53%, y no la registró en los periodos previo y posterior. Byron la exhibió un 2% en el periodo control, 1.21% en el periodo previo, 2.31% en el periodo durante y 0.33% en el periodo posterior. Bono solamente la mostró un 0.85% en el periodo durante (Figura 75) (Figura A69 en Anexo 1).

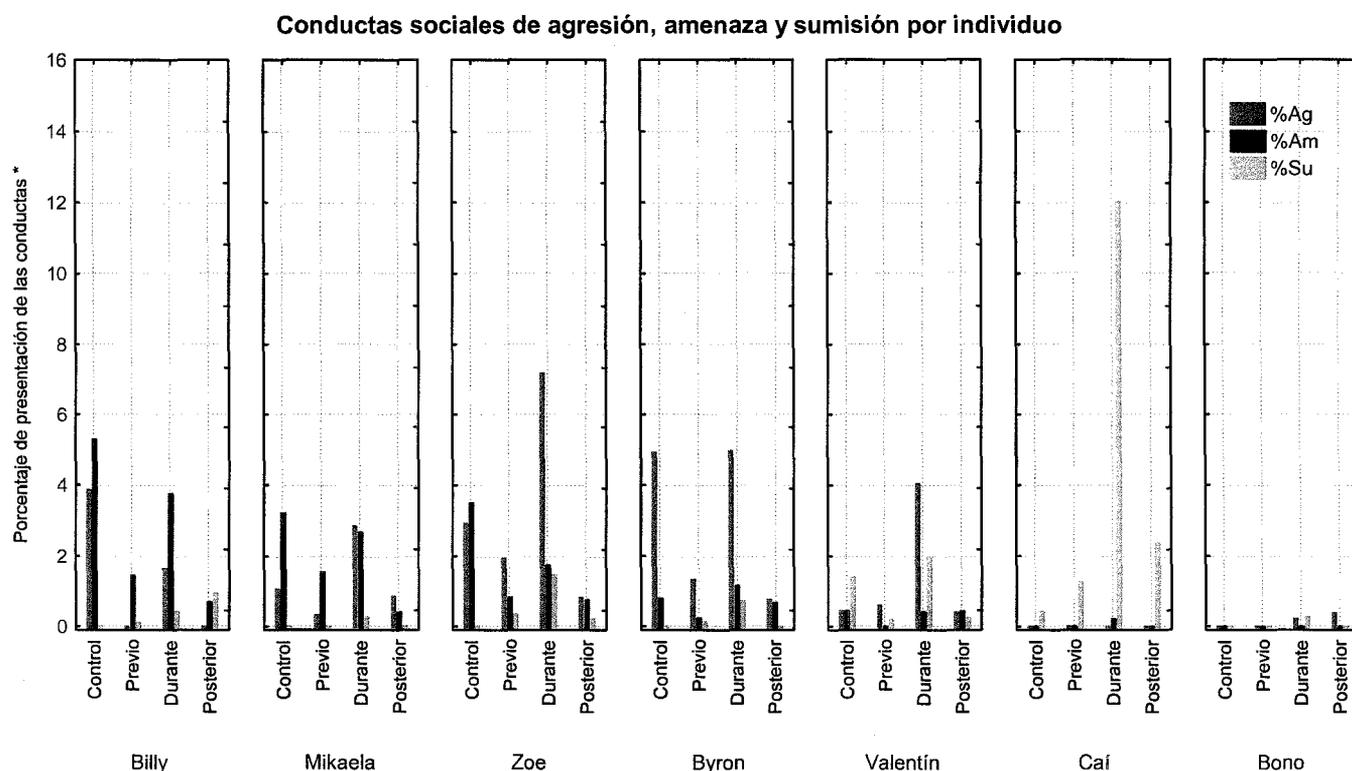


Figura 74: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas sociales de agresión, amenaza y sumisión en cada periodo de estudio (control, previo, durante y posterior) para cada individuo del grupo, * considerando la proporción de eventos registrados.

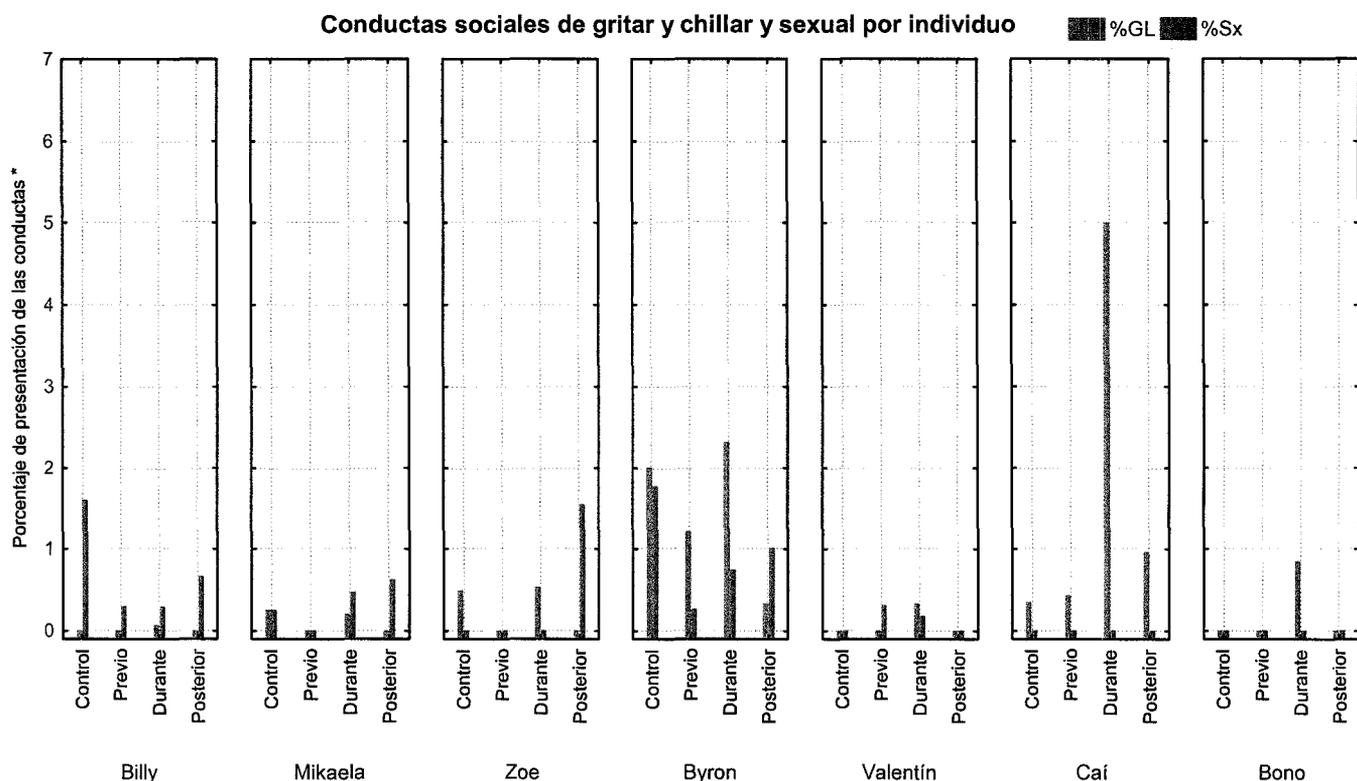


Figura 75: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas sociales de gritar y chillar y sexual en cada periodo de estudio (control, previo, durante y posterior) para cada individuo del grupo, * considerando la proporción de eventos registrados.

5.2.5 Evaluación de la semana control contra el promedio de las semanas experimentales

5.2.5.1. Conductas individuales del grupo:

La MANOVA realizada para comparar las diferentes categorías de comportamiento observadas entre la semana control y el promedio de todas las semanas experimentales, englobando los tres periodos de observación, mostró resultados estadísticamente significativos para la evaluación del momento (Wilks= 0.736469, F= 23.152, GL= 10, p= 0.00) (Figuras 76 y 77).

Las conductas con diferencias estadísticamente significativas fueron: la inactividad (SS= 16916.0, GL= 1, MS= 16916.0, F= 101.793, p= 0.0); la manipulación de objetos (SS= 19249.6, GL= 1, MS= 19249.56, F= 143.0595, p= 0.000000); el juego (SS= 464.91, GL= 1, MS= 464.91, F= 6.9650, p= 0.008509); el forrajeo (SS= 104.55, GL= 1, MS= 104.552, F= 4.7535, p= 0.029594); el uso de herramientas (SS= 60.015, GL= 1, MS= 60.0146, F= 6.62843, p= 0.010254) y las conductas anormales (SS= 51.830, GL= 1, MS= 51.82972, F= 12.45600, p= 0.000446).

Se observó un descenso en el porcentaje de presentación de la inactividad en el momento experimental a diferencia del momento control, teniendo un decremento en su presentación del 47.1% al disminuir del 33.88% al 17.93% (Figura 76).

Por el contrario, la conducta de forrajeo aumentó un 41.18% su presentación en el momento experimental al presentarse un 4.32%, a diferencia del 3.06% de presentación en el momento control (Figura 76).

En el caso de las conductas de manipulación de objetos y juego solitario hubo un incremento en el porcentaje de presentación en el momento experimental a diferencia del momento control para toda la población de estudio. Con incrementos del 334.2% para manipulación de objetos (al pasar de 5.09% a 22.10%) y 37.82% para juego (al pasar de 6.98% a 9.62%) (Figura 77).

De igual manera se encontró que el uso de herramientas que casi no se presentó en el momento control aumentó en el momento experimental, incrementándose un 633% al pasar de 0.15% en control a 1.10% en experimental en promedio (Figura 77).

Por último, las conductas anormales (estereotipias y conductas redirigidas) disminuyeron su porcentaje de presentación en el momento experimental a comparación del momento control, teniendo un decremento del 87% al reducir su manifestación del 1.01% al 0.13% en promedio (Figura 77).

Por el contrario las conductas de locomoción, exploración, alimentación y autoacicalamiento no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del momento. La conducta de locomoción se presentó un 8.66% del tiempo control y 7.57% del tiempo experimental (SS= 78.87, GL= 1, MS= 78.87, F= 1.6376, p= 0.201112). La conducta de exploración se exhibió un 8.74% del tiempo control y 7.96% del tiempo experimental (SS= 40.33, GL= 1, MS= 40.33, F= 0.4668, p= 0.494683). La conducta de alimentación se encontró un 11.11% del tiempo control y 10.03% del tiempo experimental (SS= 77.07, GL= 1, MS= 77.07, F= 1.3880, p= 0.23916). Finalmente la conducta de autoacicalamiento se registró un 0.53% del tiempo control y 0.27% del tiempo experimental (SS= 4.7254, GL= 1, MS= 4.72544, F= 3.43844, p= 0.064144) (Figuras 76 y 77)

Comparación de los promedios de las conductas individuales de inactividad, locomoción, exploración, alimentación y forrajeo

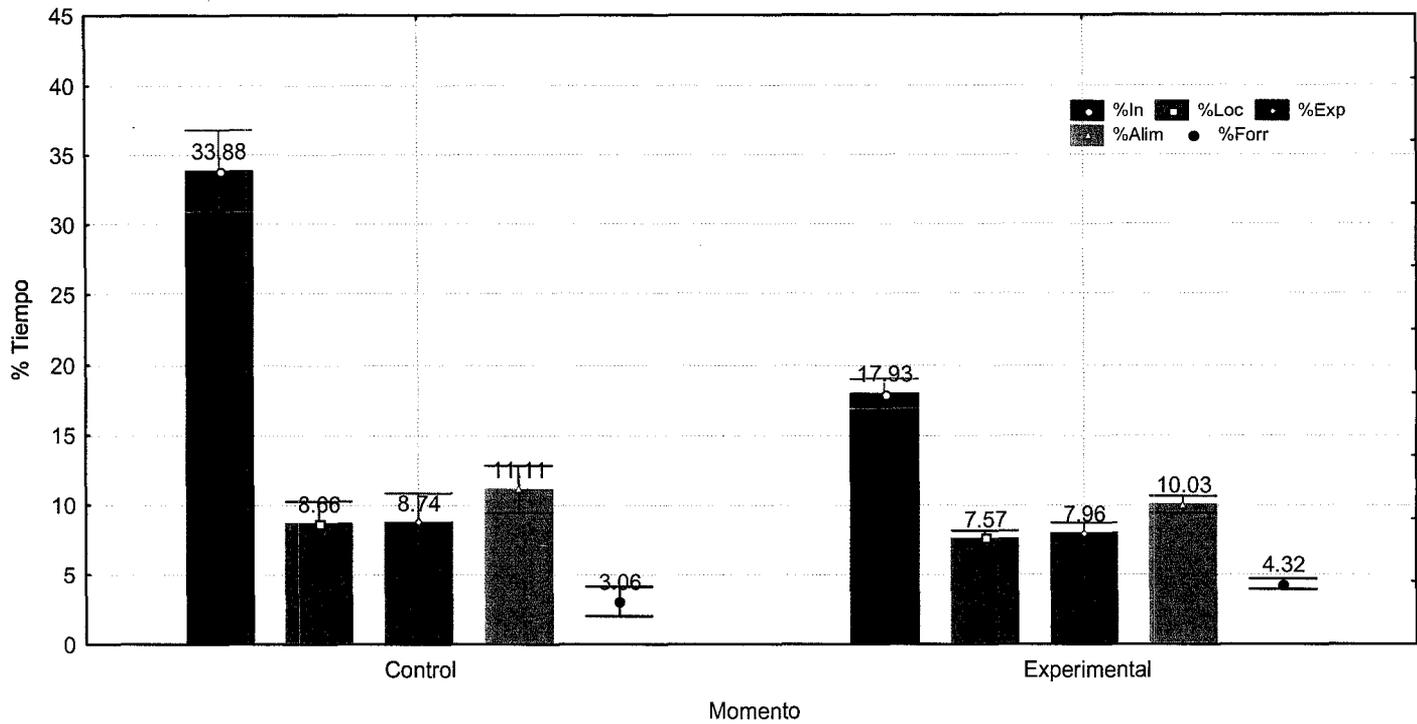


Figura 76: Gráfica que muestra los porcentajes promedio, para el conjunto de individuos, de las conductas individuales de inactividad, locomoción, exploración, alimentación y forrajeo en comparación de la semana control contra las semanas experimentales.

Comparación de las conductas individuales de manipulación de objetos, juego, uso herramientas, conductas anormales y autoacalamiento

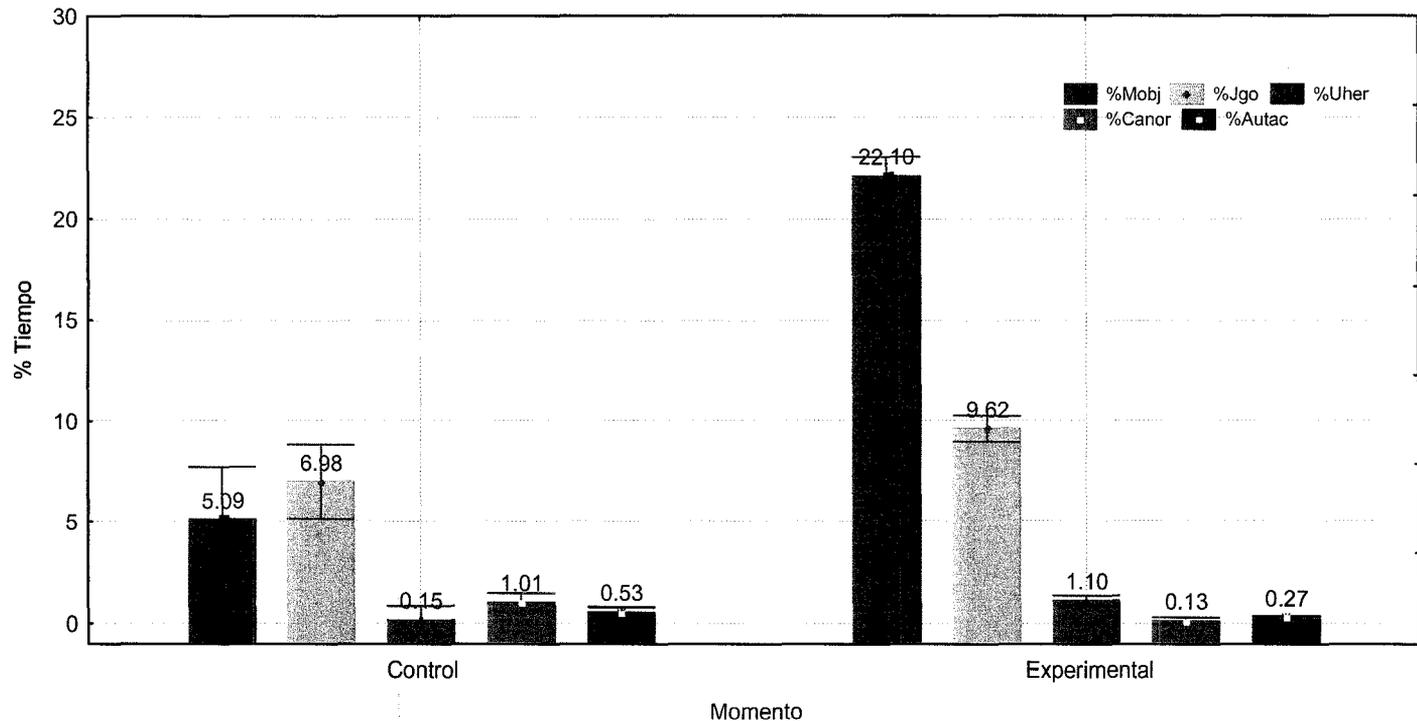


Figura 77: Gráfica que muestra los porcentajes promedio, para el conjunto de individuos, de las conductas individuales de manipulación de objetos, juego, uso de herramientas, conductas anormales y autoacalamiento en comparación de la semana control contra las semanas experimentales.

5.2.5.2 Conductas individuales por cada individuo del grupo:

Los resultados de la MANOVA realizada para la interacción del individuo con el momento mostraron diferencias estadísticamente significativas (Wilks= 0.502516, F= 7.941, GL= 60, p= 0.00) (Figuras A70-A73 en Anexo 1).

Se observó una disminución en el porcentaje de presentación de la conducta de inactividad para todos los sujetos durante el momento experimental a excepción del individuo Caí quien mostró un aumento en el porcentaje de presentación durante el momento experimental (SS= 53407.5, GL= 6, MS= 8901.2, F= 53.564, p= 0.00) (Figura 78) (Figura A70 en Anexo 1).

Billy se observó inactivo el 24.74% del tiempo de la semana control, y el 10.52% en el momento experimental mostrando un decremento del 57.48% de presentación de la conducta. Mikaela estuvo inactiva durante 38.54% del tiempo control y 21.67% del tiempo experimental mostrando un decremento del 43.77%. La inactividad control de Zoe fue del 44.43% y la experimental de 28.89% descendiendo un 34.98%. Byron mostró una inactividad del 8.90% en control y del 6.17% en experimental teniendo un descenso del 30.67%. Valentín mostró una inactividad control del 16.19% y experimental del 13.86% observándose un decremento del 14.39%. Bono tuvo en el momento control un 89% de inactividad y en el experimental 8.12% de inactividad, lo cual indicó un 91% de disminución en su presentación. Finalmente el individuo Caí fue el único que presentó un aumento del 15.37% en control al 36.26% en experimental, dando como resultado un incremento del 136%, es decir más del doble del valor encontrado en el periodo control (Figura 78) (Figura A70 en Anexo 1).

La conducta de locomoción disminuyó en mayor medida para los individuos Billy un 45% (al pasar del 15.77% en control, al 8.61% en experimental) y Zoe un 29% (al pasar del 16.68% en control al 11.92% en experimental). Permaneció casi sobre los mismos valores para los individuos Mikaela (10.89% en control y 10.66% en experimental), Valentín (7.60% en control y 7.49% en experimental) y Caí (5.98% en control y 6.60% en experimental, aumentando únicamente el 10%). Y se incrementó en el momento experimental a diferencia del control, para Byron un 40%, al pasar del 3.67% al 5.15% y para Bono un 250%, al pasar del 0% en control a 2.52% en el momento experimental (SS= 713.50, GL= 6, MS= 118.92, F= 2.4691, p= 0.022772) (Figura 78) (Figura A70 en Anexo 1).

La conducta de exploración individual disminuyó para la mayoría de los sujetos en el momento experimental a diferencia del control. En Billy hubo un decremento del 41%, al bajar su porcentaje de

presentación del 7.85% en control al 4.64% en experimental. En Mikaela disminuyó 45% al pasar del 5.83% en control al 3.23% en experimental. En Byron la disminución fue del 52% al bajar del 8.05% en control al 3.85% en experimental. Y en Caí fue del 44%, al disminuir del 18.56% al 10.35%. La hembra Zoe presentó un aumento ligero del 13.8% al incrementarse del 3.56% al 4.08%; y el infante Bono fue quien mostró un mayor aumento pasando del 2.48% en el momento control a 21.52% en el momento experimental, incrementándose un 768% (SS= 4578.06, GL= 6, MS= 763.01, F= 8.8330, p= 0.000000) (Figura 78) (Figura A70 en Anexo 1).

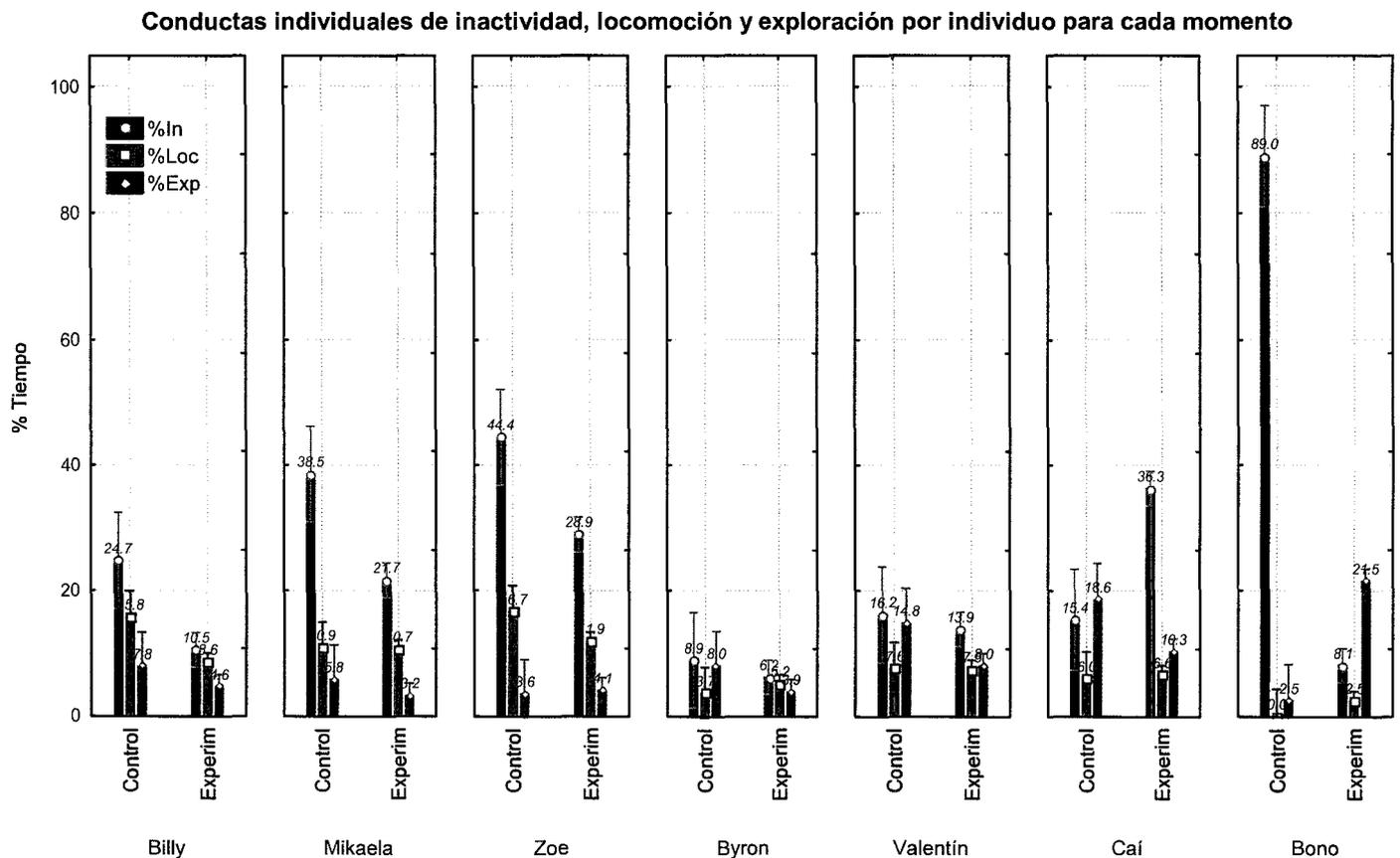


Figura 78: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación promedio de las conductas individuales inactividad, locomoción y exploración para cada uno de los individuos del grupo en cada momento del estudio (control y experimental).

La conducta de alimentación aumentó para los individuos adultos del grupo: Billy (de 12.99% en control a 13.78% en experimental), Mikaela (de 14.63% en control a 16.99% en experimental) y Zoe (de 10.13% en control a 11.83% en experimental). Y disminuyó para los juveniles e infantes: Byron (de 8.20% en control a 5.28% en experimental), Valentín (de 11.40% en control a 9.04% en experimental), Bono (de 14.64% en control a 8.40% en experimental) y Caí (de 5.74% en control a 4.88% en experimental). Sin embargo

dichas diferencias en la interacción entre individuos con el momento de estudio no fueron estadísticamente significativas ($SS= 511.08$, $GL= 6$, $MS= 85.18$, $F= 1.5340$, $p= 0.164361$) (Figura 79) (Figura A71 en Anexo 1).

La conducta de forrajeo aumentó en el momento experimental para el caso de los individuos Billy (subió de 5.40% en control a 8% en experimental), Mikaela (aumentó del 5.53% en control a 7.08% en experimental), Zoe (incrementó de 2.75% en control a 7.72% en experimental), Valentín (pasó de 3.41% en control a 3.90% en experimental) y Bono (aumentó de 0% en control a 1.05% en experimental). En el caso de Byron y Caí, se observó una disminución en su presentación, al pasar de 1.95% en control a 1.15% en experimental para Byron y de 2.40% en control a 1.31% en experimental para Caí. Sin embargo dichas diferencias en la interacción entre individuos y el momento de estudio, no fueron estadísticamente significativas ($SS= 248.78$, $GL= 6$, $MS= 41.463$, $F= 1.8851$, $p= 0.080995$) (Figura 79) (Figura A71 en Anexo 1).

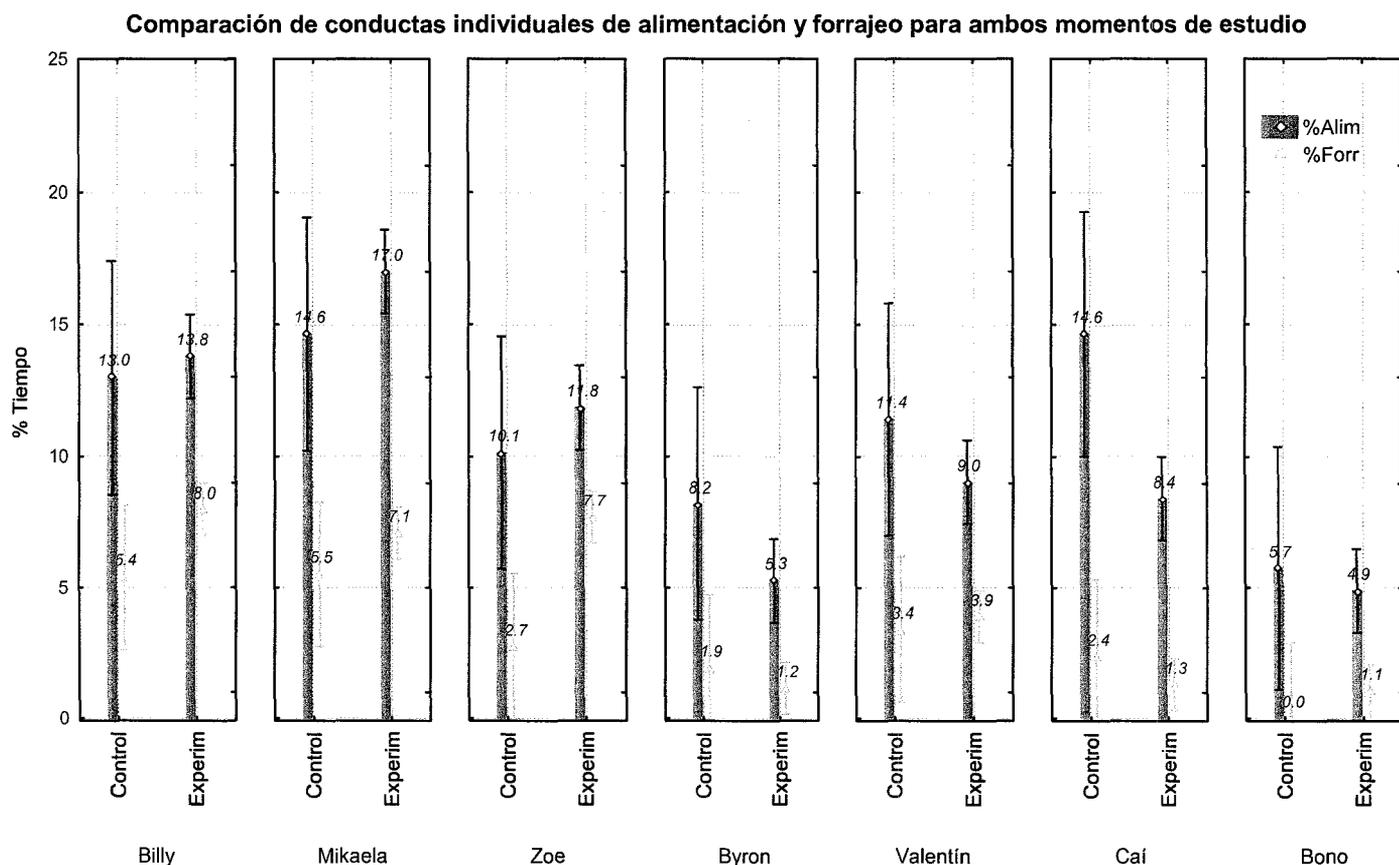


Figura 79: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación promedio de las conductas individuales alimentación y forrajeo para cada uno de los individuos del grupo durante cada momento del estudio (control y experimental).

En cuanto a la conducta de manipulación de objetos, se observaron diferencias estadísticamente significativas en la interacción de los individuos con los momentos de estudio ($SS= 2569.93$, $GL=6$, $MS= 428.32$, $F= 3.1832$, $p= 0.004365$). Se encontró un marcado aumento en el porcentaje de presentación durante el momento experimental a diferencia del control para todos los sujetos.

En Billy aumentó un 269% al cambiar de 9.76% en control a 36.04% en experimental. Mikaela incremento más de 18 veces su presentación (1756%) al pasar de 1.14% en control a 21.16% en experimental. En Zoe el incremento fue del 1351% (14 veces su valor), al pasar de 0.96% en control a 13.93% en experimental. En Byron se observó un aumento del 211% al registrar valores de 11.04% en el momento control y 34.28% en el momento experimental. Valentín tuvo un incremento de la conducta en 202% (3 veces su valor) al pasar del 7.31% en control al 22.09% en experimental. Para Caí el incremento fue del 115.58% (poco más del doble de su valor), puesto que en el momento control mostró un porcentaje de presentación del 5.39% y en el momento experimental 11.62%. Finalmente la cría Bono que no mostró la conducta durante el momento control, tuvo un incremento del 1560% al registrar 15.6% de presentación en el momento experimental (Figura 80) (Figura A72 en Anexo 1).

Igualmente la conducta de juego solitario presentó incrementos en el momento experimental a diferencia del control por parte de los adultos del grupo Billy (del 55%, al pasar de 0.74% en control a 1.15% en experimental), Mikaela (del 18%, al pasar del 0% en control al 0.18% en experimental) y Zoe (del 6% al pasar del 0% en control al 0.06% en experimental). De igual forma, los juveniles Byron y Valentín y el infante Bono, también mostraron incrementos durante el momento experimental. Byron mostró un aumento del 13.68% al pasar del 17.76% en control al 20.19% en experimental, Valentín mostró un aumento del 121.8% al pasar del 7.38% en control al 16.37% en experimental y Bono tuvo un incremento del 1718% al pasar del 0% en control al 17.18% en experimental. Solamente en el caso del infante Caí se observó una disminución en el porcentaje de presentación durante el momento experimental, pasando del 22.95% en el momento control al 12.22% en el momento experimental, ocasionando un descenso del 47% ($SS= 4054.88$, $GL= 6$, $MS= 675.81$, $F= 10.1247$, $p= 0.000000$) (Figura 80) (Figura A72 en Anexo 1).

Asimismo, la conducta de uso de herramientas exhibió un incremento en su porcentaje de presentación en el momento experimental a diferencia del control, para los individuos Billy (676% al pasar de 0.38% en control a 2.95% en experimental), Mikaela (80% al pasar de 0% en control a 0.80% en experimental), Zoe (50% al pasar de 0% en control a 0.50% en experimental), Byron (933% al pasar de 0.27% en control a 2.79% en experimental), Valentín (35% al pasar de 0.43% en control a 0.58% en experimental) y Bono (11% al pasar de 0% en control a 0.11% en experimental). Siendo Caí el único individuo que no presentó

la conducta en ninguno de los dos momentos. Sin embargo estas diferencias en la interacción entre individuos con el momento de estudio no fueron estadísticamente significativas ($SS= 72.581$, $GL= 6$, $MS= 12.0969$, $F= 1.33607$, $p= 0.238686$) (Figura 80) (Figura A72 en Anexo 1).

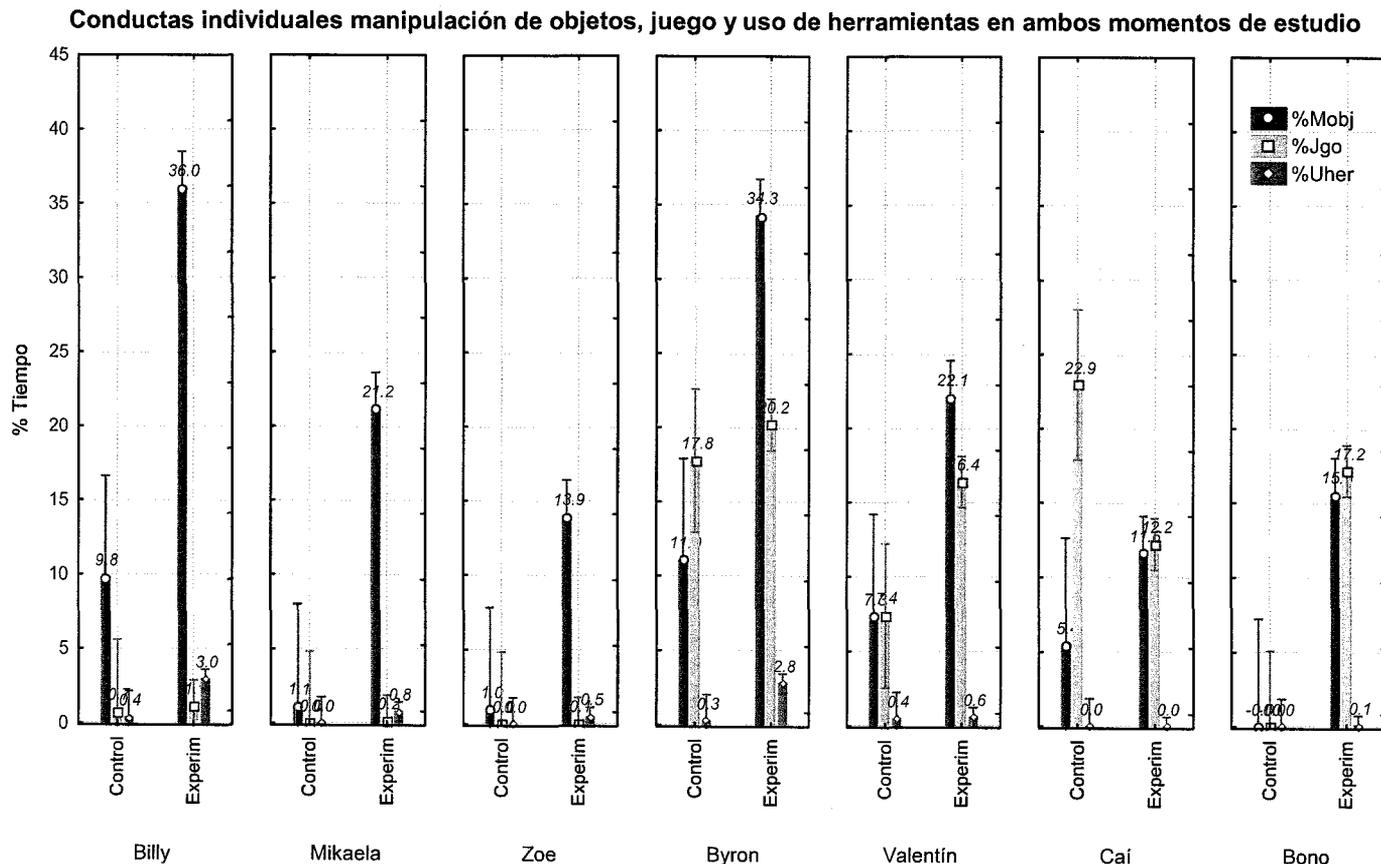


Figura 80: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación promedio de las conductas individuales manipulación de objetos, juego y uso de herramientas para cada uno de los individuos del grupo durante cada momento del estudio (control y experimental)

La conducta de autoacicalamiento disminuyó para los adultos Billy un 60% (al pasar del 0.73% al 0.29%), Mikaela un 91% (al pasar del 2.34% al 0.21%), y para el juvenil Byron un 72% (al pasar del 0.32% al 0.09%) en el momento experimental a diferencia del control. Y aumentó para los individuos: Zoe un 50% (al pasar del 0.34% al 0.51%), Valentín un 54% (al pasar del 0% al 0.54%) y Cai un 18% (al pasar del 0% al 0.54%), en el momento experimental a diferencia del momento control. Siendo el infante Bono el único sujeto que no presentó la conducta en ninguno de los dos momentos de estudio ($SS= 45.3002$, $GL= 6$, $MS= 7.55004$, $F= 5.49375$, $p= 0.000015$) (Figura 81) (Figura A73 en Anexo 1).

Finalmente, en cuanto a los porcentajes de presentación de las conductas anormales (redirigidas y estereotipias) que se presentaron en el momento control para los individuos Billy, Mikaela, Zoe y Byron, se observó una disminución en el momento experimental. Con decrementos del 88% para Billy (pasó de 0.94% a 0.11%), 48% para Mikaela (pasó de 0.85% a 0.44%), 93% para Zoe (pasó de 4.50% a 0.34%) y 100% para Byron (de 0.8% a 0%). Los individuos Valentín, Caí y Bono no presentaron dichas conductas en ninguno de los dos momentos de estudio (SS= 129.676, GL= 6, MS= 21.61261, F= 5.19406, p= 0.000031) (Figura 81) (Figura A73 en Anexo 1).

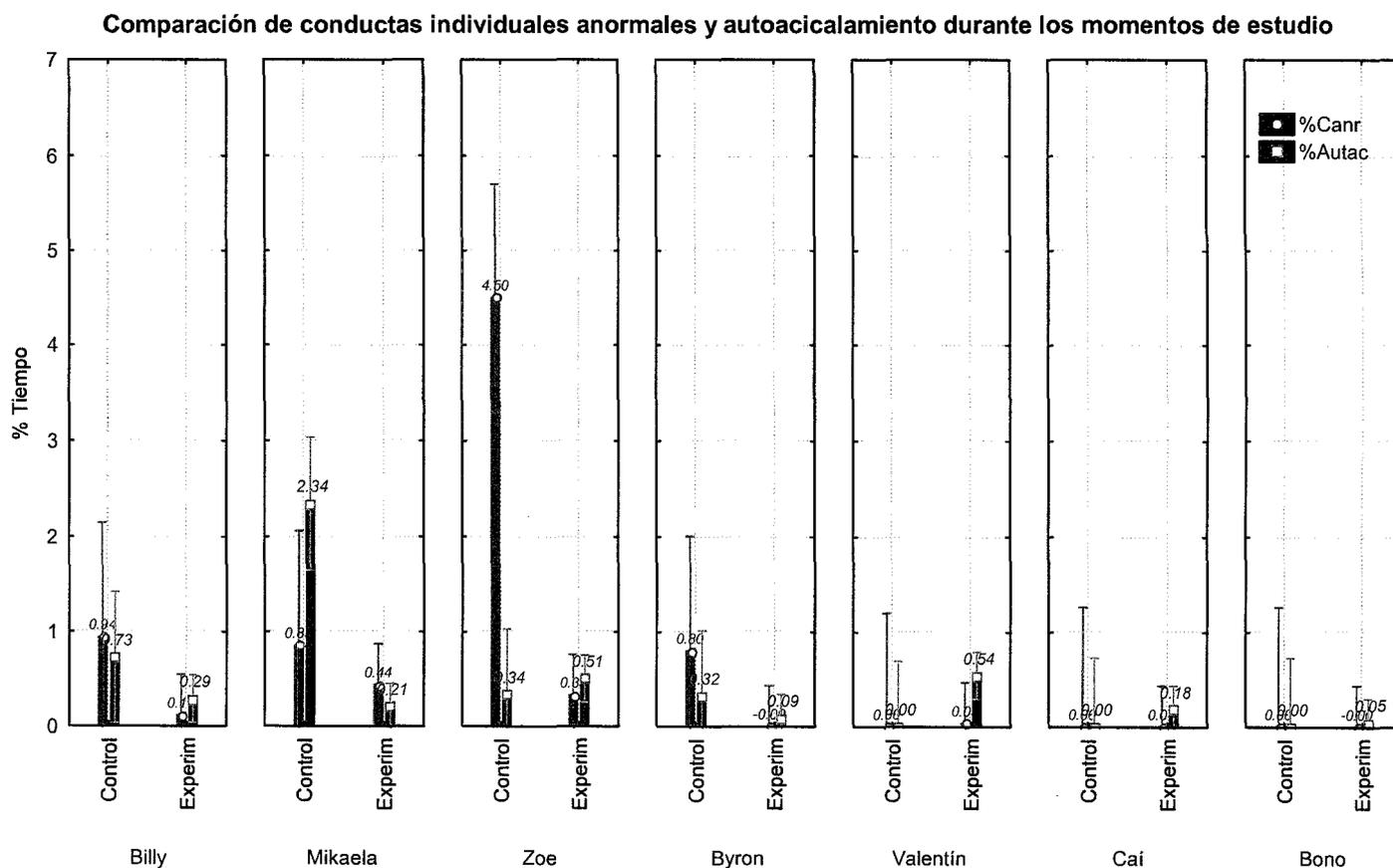


Figura 81: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación promedio de las conductas individuales anormales y autoacicalamiento para cada uno de los individuos del grupo en cada momento del estudio (control y experimental)

5.2.5.3. Conductas sociales del grupo:

La MANOVA realizada para comparar las diferentes conductas sociales por parte de los individuos del grupo de estudio en los momentos control y experimental mostró diferencias estadísticamente significativas para la evaluación del momento (Wilks= 0.866222, F= 9.06976, GL= 11, p=0.000000) (Figuras 82 y 83).

Las conductas de acicalamiento (SS= 722.590, GL= 1, MS= 722.590, F= 52.2310, p= 0.000000), afiliación (SS= 207.34, GL= 1, MS= 207.335, F= 5.2296, p=0.022523), exploración social (SS= 393.93, GL= 1, MS= 393.926, F= 22.55629, p= 0.000003), amenaza (SS= 42.510, GL= 1, MS= 42.5102, F= 6.59313, p= 0.010458) y sumisión (SS= 120.410, GL= 1, MS= 120.4097, F= 9.41800, p= 0.002237) fueron quienes presentaron diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del momento.

Existió una disminución en el porcentaje promedio de acicalamiento, que bajó un 66% al pasar de 5.01% en control a 1.71% en experimental. La conducta de afiliación disminuyó un 29% del momento control al momento experimental, al disminuir su presentación del 6.07% al 4.31% (Figura 82).

Por el contrario, la conducta de exploración social presentó una diferencia en el porcentaje promedio del 1.15% en control al 3.59% en experimental, indicando un aumento del 212.2%, es decir 3 veces su valor (Figura 82).

La conducta de juego social se mantuvo en valores muy similares en los dos momentos de estudio, presentándose un 3.28% del tiempo control y 2.70% del tiempo experimental, resultados que no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del momento (SS= 22.41, GL= 1, MS= 22.414, F= 0.91531, p= 0.339061) (Figura 82).

Las conductas de imitación y pedir comida no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del momento. Presentándose la imitación un 0.15% del tiempo control y 0.26% del tiempo experimental (SS= 0.766, GL= 1, MS= 0.76608, F= 0.479740, p= 0.488785) y pedir comida un 0.14% en control y 0.21% en experimental (SS= 0.2891, GL= 1, MS= .289124, F= 0.213099, p= 0.644502) (Figura 82).

La conducta de amenaza disminuyó un 42% su manifestación, al bajar de 1.89% en el momento control a 1.09% en el momento experimental. Por último, la conducta de sumisión mostró un incremento en el

porcentaje de presentación del momento control al momento experimental de 6 veces su valor ó 515%, al aumentar de 0.26% en control a 1.60% en experimental (Figura 83).

La conducta de agresión se incrementó un 8% en el momento experimental a diferencia del control, al pasar del 1.89% en control a 2.04% en experimental. La conducta de gritar y chillar mostró un incremento de poco más del doble de su valor (106.8%) en el momento experimental a diferencia del control, al pasar de 0.44% en control a 0.91% en experimental. Sin embargo, ni la conducta de agresión (SS= 1.575, GL=1, MS= 1.575, F= 0.14843, p= 0.700170) ni la de gritar y chillar (SS= 14.698, GL= 1, MS= 14.6977, F= 2.05334, p= 0.145164) mostraron diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del momento. Por último la conducta sexual tampoco mostró diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del momento. Exhibiéndose un 0.52% del tiempo control y un 0.32% del tiempo experimental (SS= 2.661, GL= 1, MS= 2.66058, F= 0.89825, p= 0.343603) (Figura 83).

Conductas sociales promedio de acicalamiento, afiliación, pedir comida, juego, imitación y exploración para el grupo

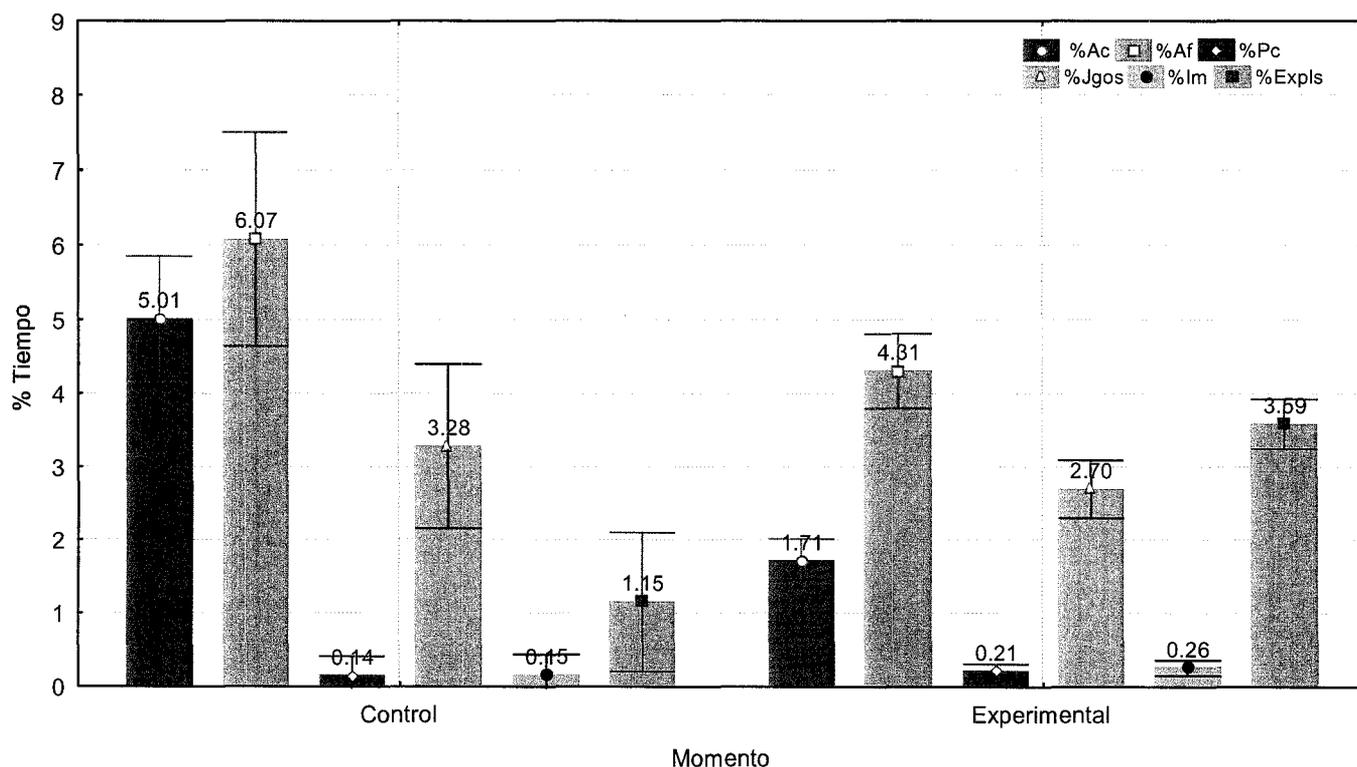


Figura 82: Gráfica que muestra el porcentaje promedio presente de las conductas sociales de acicalamiento, afiliación, pedir comida, juego, imitación y exploración para todos los individuos en los diferentes momentos de estudio (control y experimental).

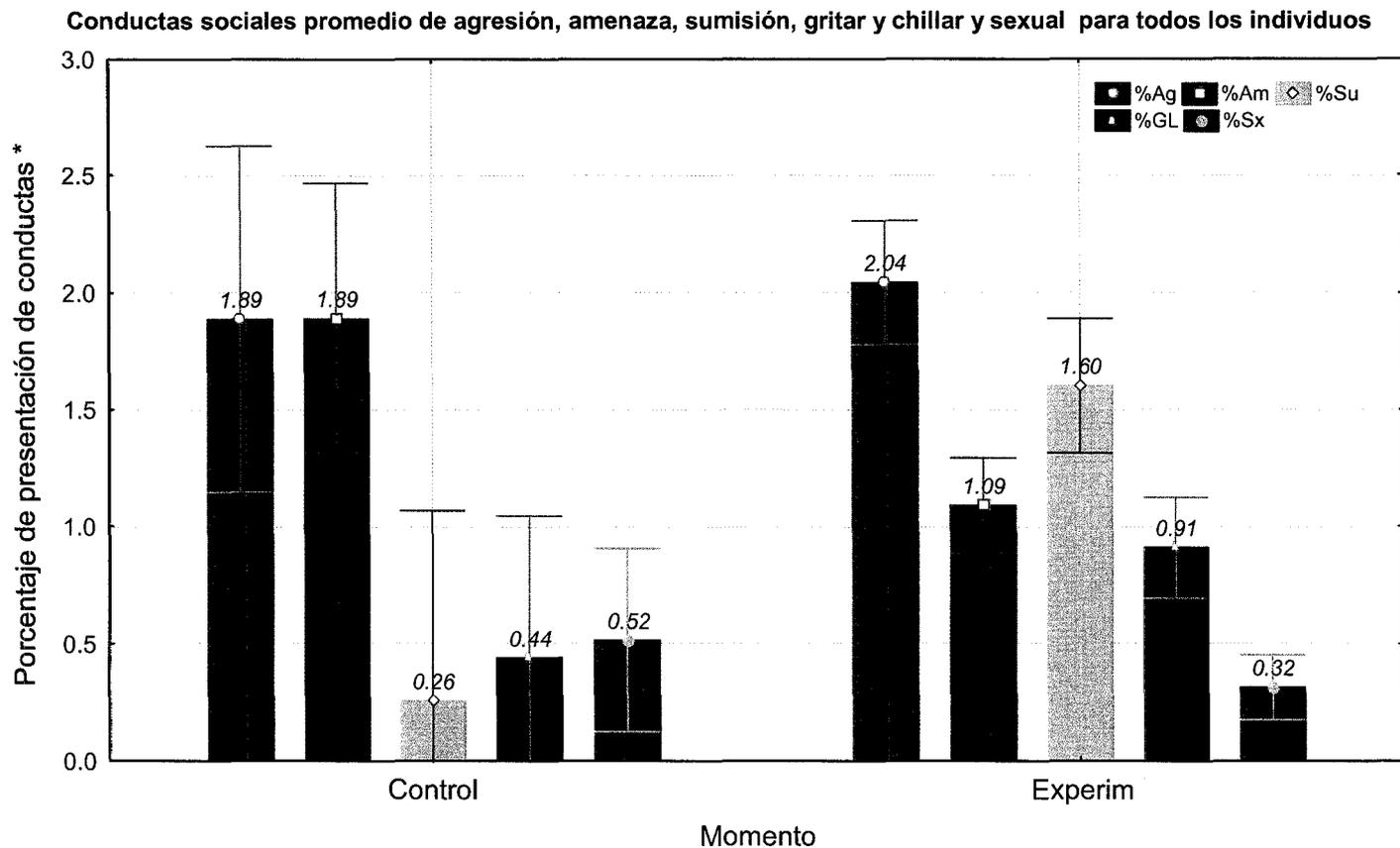


Figura 83: Gráfica que muestra el porcentaje promedio presente de las conductas sociales de agresión, amenaza, sumisión, gritar y chillar, y sexual para todos los individuos en los diferentes momentos de estudio (control y experimental), * considerando la proporción de eventos registrados.

5.2.5.4 Conductas sociales por cada individuo del grupo:

En cuanto a los resultados obtenidos para la interacción individuo con el momento de estudio estos indicaron diferencias estadísticamente significativas (Wilks= 0.698238, F= 3.64219, GL= 66, p=0.000000) (Figuras A74-A77 en Anexo 1).

La conducta de acicalamiento disminuyó para todos los individuos durante el momento experimental a excepción del infante Bono en quien se incrementó un 18%, al pasar del 0% al 0.18%. Billy tuvo una disminución del 13.78% (bajó de 5.37% a 4.63%), Mikaela del 75.44% (bajó de 9.69% a 2.38%), Zoe del 46.05% (bajó de 5.32% a 2.87%), Byron del 94.39% (de 5.53% a 0.31%), Valentín del 77% (de 7.04% a 1.61%) y Caí del 100% (de 2.1% a 0%) (SS=428.307, GL= 6, MS= 71.384, F= 5.1599, p= 0.000034) (Figura 84) (Figura A74 en Anexo 1).

La conducta de afiliación también mostró una disminución en el momento experimental, en los casos de los juveniles. Byron disminuyó su presentación un 78% al pasar del 13.90% en control al 3% en experimental, y Valentín la disminuyó un 75.45% al pasar del 13.32% en control al 3.27% en experimental. En el adulto Billy, la disminución fue del 27.43% al bajar del 3.50% en control al 2.54% en experimental. Y, en el infante Caí, la conducta disminuyó un 60.38%, al pasar del 2.65% en control al 1.05% en experimental (Figura 84) (Figura A74 en Anexo 1).

En cambio, las hembras Mikaela y Zoe presentaron un incremento en la presentación de afiliación en el momento experimental, del 32% en Mikaela al subir del 4.48% al 5.91% y del 88% en Zoe al pasar del 2.99% en control al 5.63% en experimental. De igual manera, el infante Bono mostró un incrementó en la presentación de la conducta de 5 veces más (424% al pasar de 1.67% a 8.75%) (SS= 2477.94, GL= 6, MS= 412.990, F= 10.4168, p= 0.000000) (Figura 84) (Figura A74 en Anexo 1).

La conducta de pedir comida no presentó diferencias estadísticamente significativas para la interacción de individuo con momento de estudio (SS= 8.2547, GL= 6, MS= 1.375782, F= 1.014023, p= 0.414893) (Figura 84) (Figura A74 en Anexo 1).

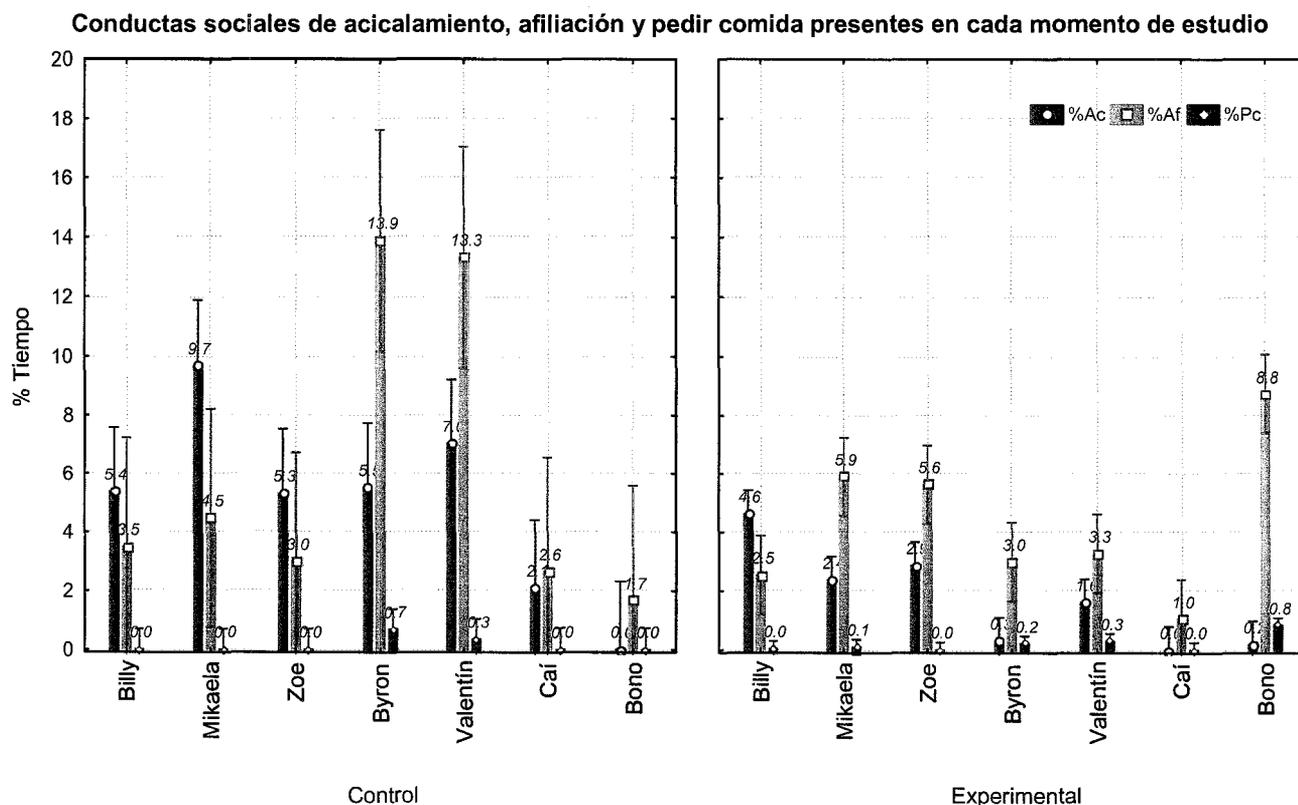


Figura 84: Gráficas que muestran el porcentaje promedio de las conductas sociales de acicalamiento, afiliación y pedir comida para cada uno de los individuos en los diferentes momentos de estudio (control y experimental)

La conducta de juego social mostró diferencias estadísticamente significativas en la interacción del individuo con el momento de estudio ($SS= 1212.76$, $GL= 6$, $MS= 202.127$, $F= 8.25413$, $p= 0.000000$).

Los individuos que mostraron descensos en el porcentaje de presentación de la conducta fueron: la hembra adulta Zoe del 78% al pasar del 0.32% al 0.07%; el juvenil Byron del 39% al pasar del 7.66% al 4.70%; el juvenil Valentín del 34% al pasar del 6.87% al 4.53%; así como el infante Caí del 93% al pasar del 7.74% al 0.56% (Figura 85) (Figura A75 en Anexo 1).

El macho Billy, la hembra Mikaela y la cría Bono fueron quienes mostraron incrementos en la conducta en el momento experimental a diferencia del control. Tanto en Billy como en Mikaela el incremento fue del 17%, al subir del 0.36% en control al 0.42% para Billy y del 0% al 0.17% para Mikaela. El infante Bono fue quien mostró el mayor incremento del grupo, ya que no presentó la conducta en el periodo control y lo hizo un 8.44% en el periodo experimental, incrementando casi 9 veces su valor, o el 844% para Bono al incrementarse del 0% al 8.44% (Figura 85) (Figura A75 en Anexo 1).

La conducta de exploración social mostró incrementos en el porcentaje de presentación durante el momento experimental para toda la población de estudio, salvo para el infante Caí en quien tuvo un decremento ($SS= 379$, $GL= 6$, $MS= 63.201$, $F= 3.61888$, $p= 0.001537$).

Los incrementos encontrados fueron del 91% para Billy al subir del 0.70% al 1.34%; 298% para Mikaela al subir del 0.95% al 3.70%; 181% para Zoe al subir del 1.09% al 3.06%; 209% para Byron al subir del 1.53% al 4.72%; 188% para Valentín al subir del 1.21% al 3.48%; y 667% para Bono al subir del 1.11% en control al 8.51% en experimental. Caí fue el único individuo que presentó un descenso del 80% al pasar de 1.48% en control a 0.29% en experimental (Figura 85) (Figura A75 en Anexo 1)

Conductas sociales de juego, imitación y exploración presentes por momento de estudio

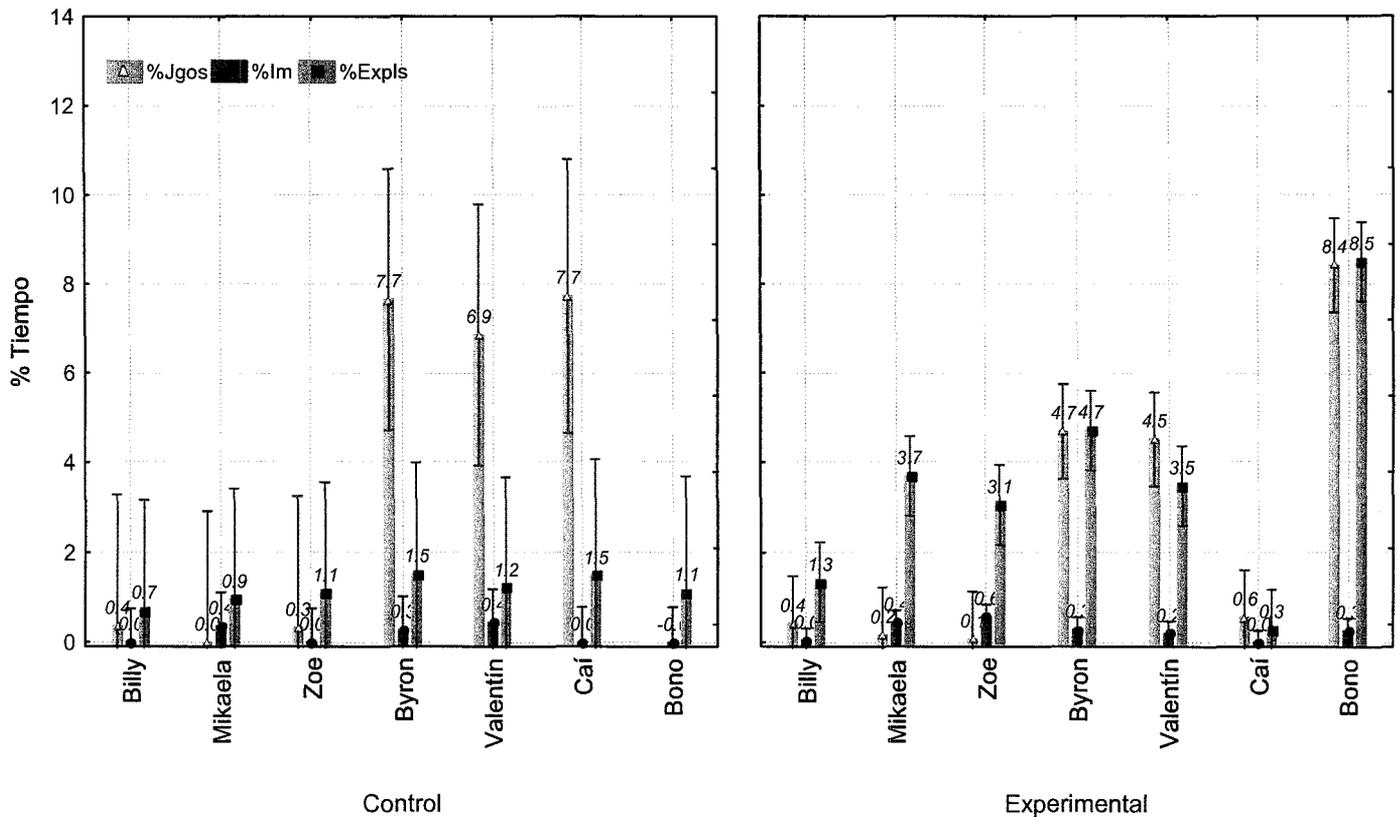


Figura 85: Gráficas que muestran el porcentaje promedio de las conductas sociales de juego, imitación y exploración para cada uno de los individuos en los diferentes momentos de estudio (control y experimental)

La agresión mostrada por los individuos Billy y Byron en el momento control, disminuyó en el momento experimental, en Billy un 72% (al disminuir de 3.88% a 1.08%) y en Byron un 25.4% (al disminuir de 4.92% a 3.67%). Para las hembras Mikaela, Zoe, el juvenil Valentín y el infante Bono la conducta presentó un aumento en el momento experimental. En Mikaela se incrementó un 92% (al aumentar de 1.06% a 2.03%); en Zoe se incrementó un 72% (al aumentar de 2.93% a 5.04%), en Valentín se incrementó más de 5 veces su valor o el 449% (al aumentar de 0.43% a 2.36%) y 12% para Bono (al presentar 0.12% en experimental a diferencia de 0% en control). Caí fue el único individuo que no presentó la conducta en ninguno de los dos momentos de estudio ($SS= 178.796$, $GL= 6$, $MS= 29.799$, $F= 2.80902$, $p= 0.010485$) (Figura 86) (Figura A76 en Anexo 1).

La conducta de amenaza presentó una disminución en el momento experimental a diferencia del control para Billy del 46% (al bajar de 5.29% a 2.87%), para Mikaela del 35% (al bajar de 3.22% a 2.08%), para Zoe del 62% (al bajar de 3.50% a 1.33%) y para Valentín del 30% (al bajar de 0.43% a 0.30%). Por el contrario los individuos Byron y Caí mostraron un aumento en el momento experimental a diferencia del

control. En Byron el aumento fue del 19% al subir de 0.79% a 0.94% y en Caí fue del 11% al subir de 0% a 0.11%. El infante Bono no presentó la conducta de amenaza en ninguno de los dos momentos. Sin embargo estas diferencias no fueron estadísticamente significativas en la interacción de individuo con el momento de estudio ($SS= 71.072$, $GL= 6$, $MS= 11.8453$, $F= 1.83715$, $p= 0.089478$) (Figura 86) (Figura A76 en Anexo 1).

La conducta de sumisión se incrementó en casi todos los individuos en el momento experimental en comparación con el momento control siendo el caso de Caí el más significativo de todos al incrementarse 18 veces su valor (1743%) pasando de 0.43% a 7.74% ($SS= 385.917$, $GL= 6$, $MS= 64.3195$, $F= 5.03083$, $p=0.000047$) (Figura 86) (Figura A76 en Anexo 1).

Para Billy el incremento fue del 50% (de 0% a 0.50%), en Mikaela 18% (de 0% a 0.18%), en Zoe 98% (de 0% a 0.98%), en Byron 55% (0% a 0.55%) y en Bono 19% (0% a 0.19%). Valentín disminuyó la presentación de la conducta un 22.46% al bajar de 1.38% a 1.07% (Figura 86) (Figura A76 en Anexo 1).

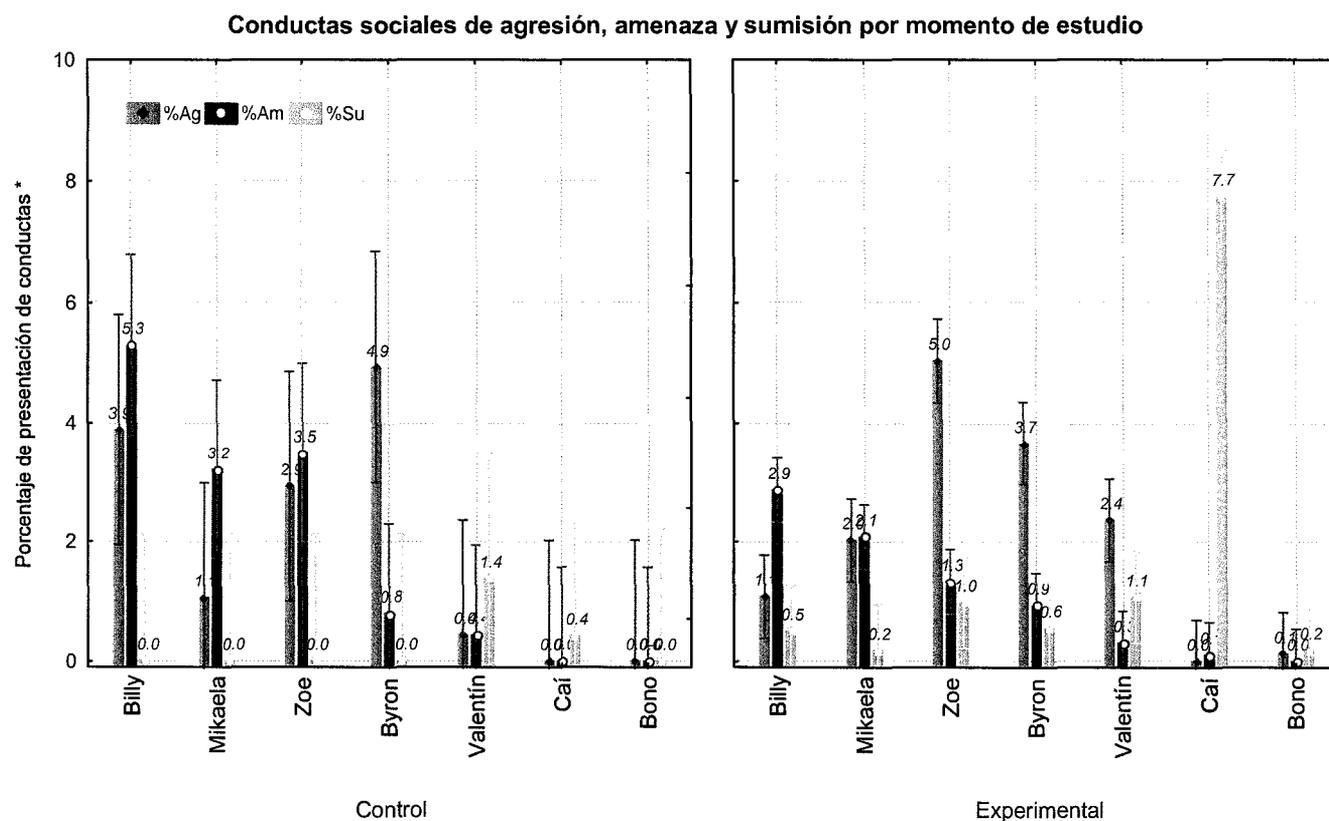


Figura 86: Gráficas que muestran el porcentaje promedio de las conductas sociales de agresión, amenaza y sumisión para cada uno de los individuos en los diferentes momentos de estudio (control y experimental), * considerando la proporción de eventos registrados.

Las conductas de gritar y chillar ($SS= 68.612$, $GL= 6$, $MS= 11.4354$, $F= 1.59758$, $p= 0.145164$) y sexual ($SS= 22.974$, $GL= 6$, $MS= 3.82906$, $F= 1.29274$, $p= 0.258216$) no presentaron diferencias estadísticamente significativas en la interacción del individuo con el momento de estudio (Figura 87) (Figura A77 en Anexo1).

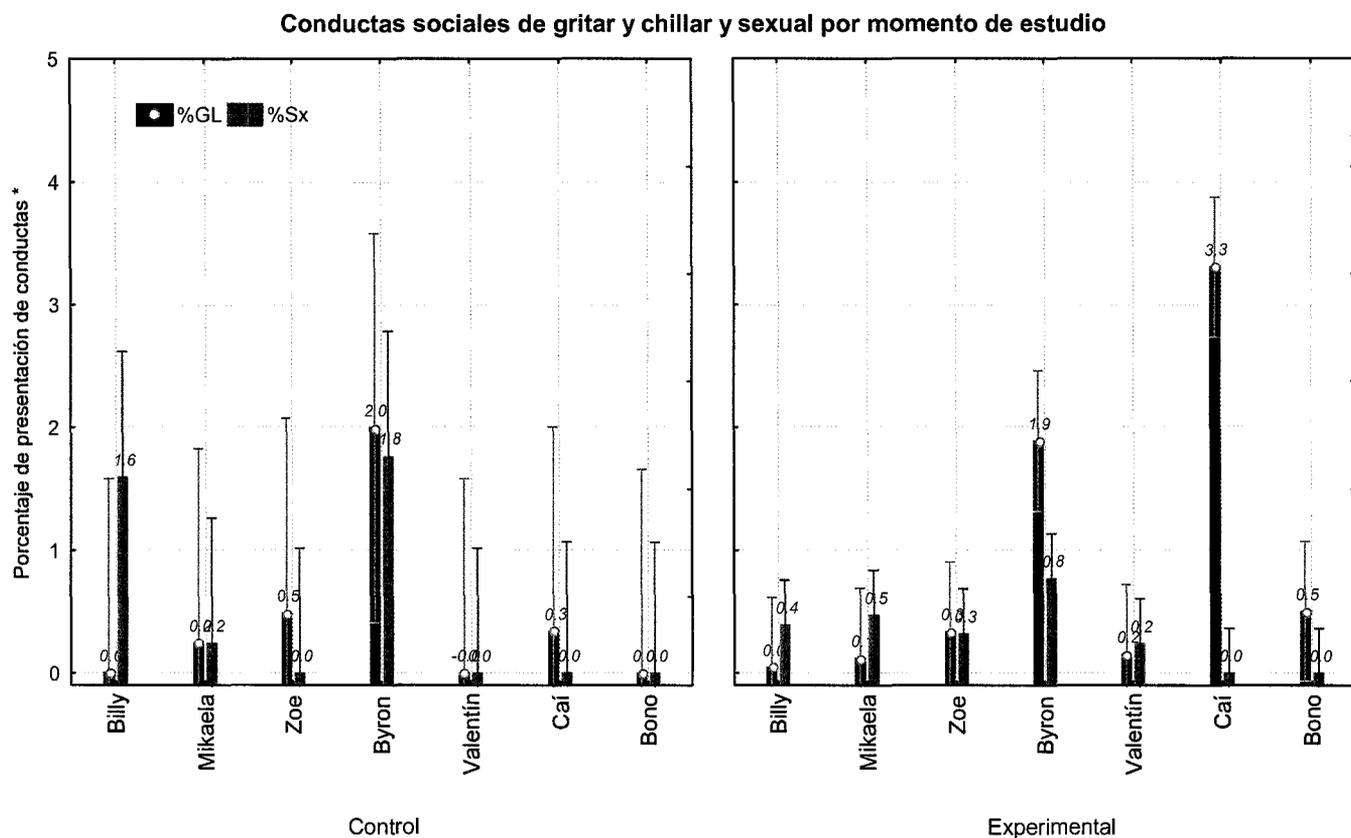


Figura 87: Gráficas que muestran el porcentaje promedio de las conductas sociales de gritar y chillar y sexual para cada uno de los individuos en los diferentes momentos de estudio (control y experimental), * considerando la proporción de eventos registrados.

Imágenes de uso de herramientas

Figura A78. *Mikaela* con piedra en techo



Figura A79. *Billy* usando piedra para abrir nuez

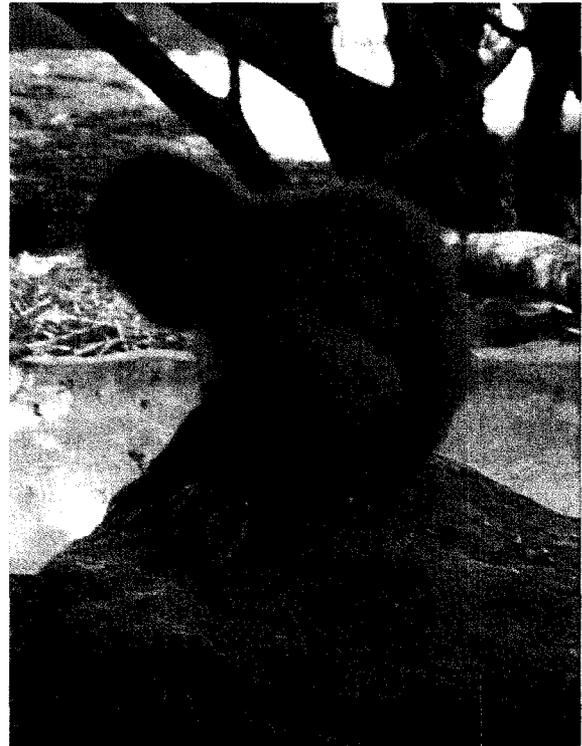
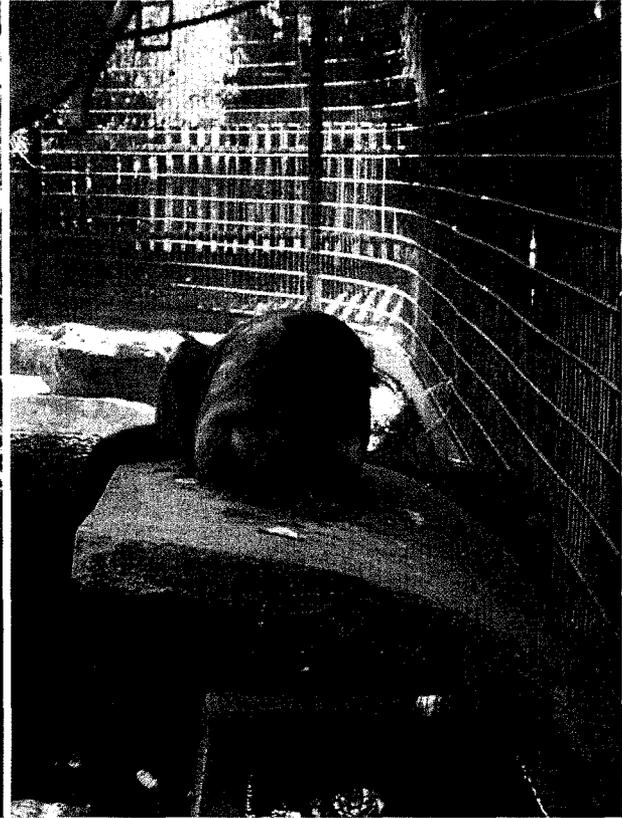


Figura A80. *Byron* con piedra sobre piedra

Figura A81. *Byron* usando piedra para abrir nuez

Figura A82. *Billy* utiliza hojita para alcanzar nuez Figura A83. *Billy* utiliza rama para mover nuez en *CTM*

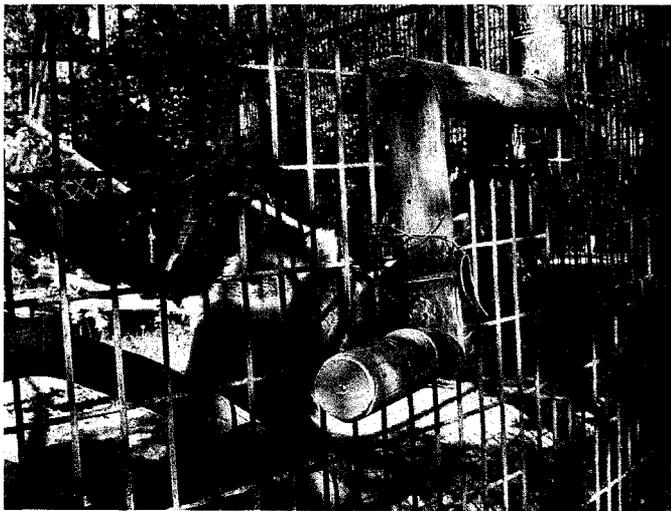


Figura A84. *Billy* utiliza palo para mover nuez en *BE* Figura A85. *Billy* utiliza palito bambú en *BV*

ANEXO 2. CUADROS

Muestreo barrido	Registro conductual		Conductas individuales y sociales						Conductas a observar	
	Fecha	Semana 1	Día 1	Zoe	Byron	Valentín	Caí	Bono		Yoda
Hora	<i>Billy</i>	<i>Mikaela</i>								Individuales
15:00										Inactividad
15:05										Locomoción
15:10										Exploración
15:15										Alimentación
Enriquecimiento										Manipulación objetos
15:20										Juego
15:25										Forrajeo
15:30										Uso de herramientas
15:35										Conducta redirigida
15:40										Autoacicalamiento
15:45										Sociales
15:50										Acicalamiento
15:55										Afiliativo
16:00										Pedir comida
16:05										Juego
16:10										Imitación
16:15										Exploración
16:20										Agresión
16:25										Amenaza
16:30										Sumisión
16:35										Gritar y llorar
16:40										Sexual
Sin enriquecimiento										
16:45										
16:50										
16:55										
17:00										

Cuadro A1. Ejemplo de hoja de registro para conductas individuales y sociales mediante muestreo de barrido

Muestreo focal		Bambú horizontal						
Fecha	Semana 1	Día 1						
Hora	<i>Billy</i>	<i>Mikaela</i>	<i>Zoe</i>	<i>Byron</i>	<i>Valentín</i>	<i>Caí</i>	<i>Bono</i>	<i>Yoda</i>
Enriquecimiento								
15:16								
15:17								
15:18								
15:19								
15:20								
15:21								
15:22								
15:23								
15:24								
15:25								
15:26								
15:27								
15:28								
15:29								
15:30								
15:31								
15:32								
15:33								
15:34								
15:35								

Cuadro A2. Ejemplo de hoja de registro para uso de enriquecimiento mediante muestreo focal

Variable	Valor de “d” obtenido	Valor crítico de tablas
Tiempo de uso (TU)	0.14491	0.052
Frecuencia de uso (FU)	0.11149	0.052
Tiempo de resolución (TR)	0.42487	0.052
Recompensas obtenidas (RO)	0.37248	0.052

Cuadro A3. Valores “d” obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables utilizadas en la interacción con los objetos de enriquecimiento.

Variable	Valor de “d” obtenido	Valor crítico de tablas
Billy	0.27379	0.049
Mikaela	0.23183	0.049
Zoe	0.22713	0.049
Byron	0.30679	0.049
Valentín	0.25120	0.049
Caí	0.26846	0.049
Bono	0.30703	0.049
Yoda	0.27126	0.049

Cuadro A4. Valores “d” obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables utilizadas en la comparación de los comportamientos individuales (normales, anormales e inactividad) durante los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales.

Variable	Valor de “d” obtenido	Valor crítico de tablas
Billy	0.38954	0.061
Mikaela	0.35251	0.061
Zoe	0.33239	0.061
Byron	0.30996	0.061
Valentín	0.27857	0.061
Caí	0.44488	0.061
Bono	0.34820	0.061
Yoda	0.30475	0.061

Cuadro A5. Valores “d” obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables utilizadas en la comparación de los comportamientos sociales (normales y anormales) durante los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales.

Variable	Valor de “d” obtenido	Valor crítico de tablas
Billy	0.36409	0.027
Mikaela	0.37724	0.027
Zoe	0.38170	0.027
Byron	0.37551	0.027
Valentín	0.28895	0.027
Caí	0.38444	0.027
Bono	0.39136	0.027

Cuadro A6. Valores “d” obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables de individuo en la comparación de las conductas individuales durante los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales contra la semana control.

Variable	Valor de “d” obtenido	Valor crítico de tablas
Inactividad	0.19588	0.032
Locomoción	0.30406	0.032
Exploración	0.33436	0.032
Alimentación	0.24261	0.032
Manipulación de objetos	0.30853	0.032
Juego	0.34508	0.032
Forrajeo	0.40051	0.032
Uso de herramientas	0.51837	0.032
Conductas anormales	0.52291	0.032
Autoacicalamiento	0.52888	0.032

Cuadro A7. Valores “d” obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables utilizadas en la comparación de las conductas individuales durante los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales contra la semana control.

Variable	Valor de "d" obtenido	Valor crítico de tablas
Acicalamiento	0.49133	0.032
Afiliación	0.43114	0.032
Pedir comida	0.52047	0.032
Juego social	0.48652	0.032
Exploración social	0.46419	0.032
Imitación	0.52708	0.032
Agresión	0.49896	0.032
Amenaza	0.51003	0.032
Sumisión	0.51173	0.032
Gritar y chillar	0.51282	0.032
Sexual	0.51719	0.032

Cuadro A8. Valores "d" obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables utilizadas en la comparación de las conductas sociales durante los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) en las semanas experimentales contra la semana control.

Variable	Valor de "d" obtenido	Valor crítico de tablas
Inactividad	0.14830	0.053
Locomoción	0.15759	0.053
Exploración	0.23185	0.053
Alimentación	0.11357	0.053
Manipulación de objetos	0.09330	0.053
Juego	0.26011	0.053
Forrajeo	0.24289	0.053
Uso de herramientas	0.47678	0.053
Conductas anormales	0.52756	0.053
Autoacicalamiento	0.52599	0.053

Cuadro A9. Valores "d" obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables utilizadas en la comparación de las conductas individuales en la semana control contra el promedio de las semanas experimentales.

Variable	Valor de "d" obtenido	Valor crítico de tablas
Acicalamiento	0.40591	0.053
Afiliación	0.25507	0.053
Pedir comida	0.52784	0.053
Juego social	0.37134	0.053
Exploración social	0.29829	0.053
Imitación	0.52684	0.053
Agresión	0.38216	0.053
Amenaza	0.45493	0.053
Sumisión	0.46823	0.053
Gritar y chillar	0.48462	0.053
Sexual	0.52060	0.053

Cuadro A10. Valores "d" obtenidos en la prueba de Kolmogorov-Smirnov para las variables utilizadas en la comparación de las conductas sociales en la semana control contra el promedio de las semanas experimentales.

VI. DISCUSIÓN

❖ 6.1 INTERACCIÓN CON OBJETOS DE ENRIQUECIMIENTO

6.1.1 Tiempo de uso (TU): Los resultados obtenidos para cada uno de los diseños de caja tipo rompecabezas indicaron que, aunque existieron variaciones en el tiempo que cada individuo del grupo dedicó a la interacción con el enriquecimiento, todos mostraron un marcado interés a manipularlo, explorarlo e intentar resolverlo de manera libre sin que existiera alguna privación de alimento, agua o movimiento.

Dicha observación coincidió con lo reportado por Gilloux y colaboradores en 1992, quienes confirmaron que tres especies de primates (chimpancés, gorilas y orangutanes) en cautiverio reaccionaron de manera positiva al uso de un comedero tipo rompecabezas. De igual manera concordó con lo reportado por Tsuchida y colaboradores en 2002, quienes mencionaron que todos los monos de su estudio (macacos cola larga) completaron la tarea del comedero tipo rompecabezas sin privación de agua, alimento y sin existir un entrenamiento previo. Armonizando también con lo reportado por Lincoln III y colaboradores en su trabajo con macacos cola de cerdo, quienes en 1994 observaron que todos los individuos de su estudio aprendieron sobre una video tarea con recompensa alimenticia que fue utilizada bajo condiciones de alimentación de libre demanda. (13,19,39,92)

El tiempo de utilización varió entre individuos a causa de factores tales como la edad, la posición social dentro del grupo, así como la presencia o ausencia de recompensas dentro del aparato de enriquecimiento.

Siendo los individuos dominantes adultos y juveniles quienes en promedio, pasaron una mayor parte del tiempo manipulando los aparatos (Billy durante un 24.12% del tiempo, Mikaela durante un 14.44% del tiempo, Byron durante un 32.37% del tiempo y Valentín durante un 15.48% del tiempo).

Lo cual concordó con lo mencionado por Gilloux *et al* en 1992, quien mencionó que el orden en que los objetos de enriquecimiento eran utilizados se vio afectado por las interacciones de dominancia y las preferencias individuales, ya que algunos individuos se vieron más atraídos hacia la tarea que otros. Igualmente coincidiendo con lo observado por Line *et al* en su trabajo con monos Rhesus en 1990, quien encontró que todos los animales de su estudio utilizaron el dispensador de comida utilizado como enriquecimiento, pero que su uso varió entre individuos. Combinando además con lo expuesto por Kondo



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

et al en 2003, quien observó preferencias individuales en el uso de los objetos de enriquecimiento, subrayando el hecho de que los programas de enriquecimiento deberían considerar la variación individual de acuerdo a la personalidad e historia de los animales. Afirmando lo que Fragaszy *et al* mencionó en su trabajo del 2004, quien dijo que los capuchinos en cautiverio se muestran extremadamente interesados en manipular objetos, ya sean familiares o novedosos, sin embargo la dinámica social dentro del grupo dictamina que individuos son más propensos a manipular los objetos que se les proveen. (13,20,32,58)

De igual forma, el tiempo de utilización varió entre diseños a causa del nivel de complejidad que cada modelo representó para los individuos y el grado de aprendizaje que cada uno obtuvo a partir de los diseños previos. Existieron modelos que lograron mantener la atención de los sujetos por más de 25 minutos en promedio, lo cual validó lo sugerido por Roberts *et al* en 1999. Quién indicó, que el diseñar un comedero tipo rompecabezas para monos pequeños que requiera de un mayor esfuerzo para obtener el alimento localizado dentro, puede resultar en un incremento en la duración de la efectividad del mismo. Puesto que en su estudio con marmosetas se observó un descenso en el uso del enriquecimiento durante las semanas de experimentación, posiblemente debido al rápido agotamiento de las larvas dentro del comedero tipo rompecabezas y a la fácil obtención de la goma en los comederos de resina. (41)

Todos los individuos respondieron de manera positiva a la interacción con los aparatos de enriquecimiento introducidos. De manera especial se observó una mayor interacción en los individuos juveniles y en los infantes durante las últimas semanas de estudio. Dichos sujetos manipularon los objetos de enriquecimiento aún en ausencia de cualquier recompensa dentro de los aparatos.

Concordando con lo expuesto por Jalles-Filho en 1995, quien mencionó que cuando los capuchinos en cautiverio encuentran objetos que consideran benignos, ya sean nuevos o familiares, rápidamente se acercan a ellos, los exploran y manipulan con entusiasmado interés. (58) A diferencia de lo que Spring y colaboradores observaron en su trabajo de 1997 con monos ardilla. Quienes notaron que posiblemente sus aparatos de enriquecimiento no fueron lo suficientemente desafiantes, o que la poca interacción mostrada se debió a la propia naturaleza de los individuos, quienes rápidamente se habitúan a las experiencias nuevas en su ambiente natural. (34)

También coincidió con lo expuesto por Visalberghi en 1988 y por Westergaard y Fragaszy en 1985, quienes reportaron que el interés de los monos capuchinos sobre los objetos persiste con el tiempo, inclusive dirigido hacia objetos familiares. Así mismo con lo estipulado por Terborgh en 1983, Fragaszy en 1986, Chevalier-Skolnikoff en 1990, Panger en 1988 y Boinski *et al* en 2001 quienes notaron que el

explorar y manipular objetos les permitió a los individuos descubrir las consecuencias de sus acciones combinadas con objetos y superficies. (58,82,85,104)

Por último concordó con lo expuesto por Harlow y colaboradores en 1956 en su trabajo con monos Rhesus, quien mencionó que de manera frecuente la manipulación del rompecabezas aparece desde el primer día de estudio y persiste a lo largo del tiempo, comportamiento que tiende a incrementarse y volverse más eficiente con la edad y la experiencia. (105)

Las variaciones en los tiempos de uso, así como los tiempos extensos registrados durante las diferentes semanas de estudio demostraron que el enriquecimiento en base al uso de diferentes aparatos tipo rompecabezas fue un método de enriquecimiento efectivo para primates, particularmente para monos capuchinos. Puesto que como Spring y colaboradores mencionaron en su trabajo con monos ardilla en 1997, para poder considerar un enriquecimiento exitoso, los monos deben interactuar con él. Coincidiendo con lo reportado por Brent *et al* en 1991, en su trabajo con chimpancés. Quien encontró que los individuos utilizaron la tabla tipo rompecabezas de su estudio por tiempo prolongado, el cual se mantuvo constante durante las cuatro pruebas realizadas. (17,34)

Este tipo de enriquecimiento mantuvo el interés de los capuchinos por periodos prolongados, a diferencia de lo observado con el uso de otro tipo de enriquecimiento para primates. Como en el caso del trabajo presentado por Kondo y colaboradores en 2003, quienes utilizaron objetos manipulables en monos búho; tales como tubos de PVC, cuerda, rollos de cartón, papel y carretes. Encontrando que dichos objetos fueron utilizados de manera mínima e inconsistente por los individuos de estudio, lo cual denotó la importancia de proveer programas de enriquecimiento que sean dinámicos, actualizados y apropiados para cada especie, reforzando la idea de que la novedad es un factor importante en el apropiado desarrollo de las estrategias de enriquecimiento. (32)

6.1.2 Frecuencia de uso (FU): Los resultados mostraron una marcada relación con el tipo de diseño del rompecabezas presentado. Los individuos se acercaron en más ocasiones a aquellos aparatos que representaron una mayor dificultad para la obtención de la recompensa interna. Siendo los aparatos de las semanas 12 (MC), 14 (CTM), 16 (CA), y 19 (CPDI) los que atrajeron en mayores ocasiones su atención, acercándose en promedio 13.02 veces a MC, 13.56 veces a CTM, 13.1 veces a CA y 13.83 veces a CPDI.

Lo cual difirió de lo reportado por Renner y colaboradores en su trabajo con marmosetas y tamarinos en el 2000. Quien mencionó que no existió una evidencia sistemática de preferencia hacia algún juguete en particular de los utilizados en su estudio. (21)

El número de aproximaciones coincidió con el tiempo de uso que cada sujeto manejó en cada caja tipo rompecabezas, siendo el juvenil Byron, así como los adultos dominantes del grupo Billy y Mikaela quienes se acercaron en más ocasiones a los aparatos.

De igual manera se observó como el interés de acercarse a los aparatos se incrementó con el tiempo para el grupo en general. Lo cual hizo notar que la diferencia entre diseños presentados, así como el grado de complejidad que cada uno representó, tuvo un efecto importante en la reacción que los individuos mostraron hacia los aparatos, puesto que mantuvieron la novedad a lo largo de las semanas de estudio.

A diferencia de lo que Line *et al* observó en su trabajo con monos Rhesus en 1991, quien encontró que la novedad de las ramas de madera de almendra utilizadas en su estudio, declinó a partir de la primer semana de uso. Por lo que propuso que el uso prolongado de un juguete debe ser considerado como un requerimiento mínimo antes de poder concluir que enriquece su ambiente. (106)

Armonizando con lo sugerido por Wood-Gush y Vestergaard en su trabajo con lechones en 1991, quienes aseveraron que la importancia de la novedad se enfatizó, al declinar el interés que los individuos mostraron sobre los objetos introducidos en su corral pasados los 5 minutos de cada prueba. Resultados que mostraron que la novedad era una experiencia valiosa. (107)

Coincidiendo también con lo observado por Dubois y colaboradores en su trabajo con monos capuchinos en 2005. Quienes notaron que los últimos objetos introducidos a su encierro, sin importar su tipo, parecían ser los más atractivos para los sujetos. Lo que sugería que los objetos al principio considerados como novedosos substratos forrajeros, perdieron su carácter de novedad después de la primera semana. (108)

6.1.3 Tiempo de resolución (TR): En el caso de los resultados de *tiempo de resolución (TR)* existió una marcada diferencia individual para los dos adultos dominantes del grupo Billy y Mikaela. Ellos fueron los individuos que resolvieron los diseños en un mayor número de ocasiones, a diferencia del resto del grupo. De igual forma lo hicieron en el menor tiempo, lo cual se relacionó a su edad, posición social dentro del grupo, así como a su destreza y capacidades específicas.

Las diferencias entre tiempos de resolución entre diseños se debieron al intento de crear un diseño diferente cada semana incrementando el nivel de dificultad para obtener la recompensa. Lo cual aparentemente se logró a lo largo de las distintas semanas de estudio, puesto que los tiempos de resolución se mantuvieron por encima de los 20 min promedio, lo que significó que a los individuos les estaba costando más trabajo obtener la recompensa con el paso de las semanas. De otra manera, si los diferentes modelos de cajas hubiesen sido de igual complejidad, los individuos los hubiesen resuelto de manera más rápida.

Concordando con lo que Spring *et al* (1997) sugirió en su trabajo con monos ardilla. Quien mencionó que la complejidad de los aparatos de enriquecimiento puede jugar un rol crucial en promover el bienestar psicológico de los sujetos. Puesto que cuando un aparato es muy difícil, los monos mantienen un elevado nivel psicológico en lugar de habituarse al aparato y regresar al bajo nivel que se caracteriza en el estado de inactividad. Coincidiendo igualmente con lo reportado por Hayes en su trabajo con capuchinos en 1990. Quien explicó que al proveer a los individuos tareas en base a solución de problemas variables, junto a recompensas alimenticias preferidas, se ofrece a los animales diversa estimulación, que puede ser la razón por el continuo interés en los comederos. (34,98)

Otro factor que influyó en los tiempos de resolución fue el aprendizaje, el cual tuvo un efecto importante. Se observó que los individuos aplicaban conocimientos previos para la solución de problemas nuevos, lo cual se vio reflejado en que los tiempos de resolución nunca sobrepasaron los 30 min. Afirmando lo mencionado por Tokida *et al* en su trabajo con macacos japoneses en 1997, quien sugirió que las experiencias previas son importantes en el aprendizaje intuitivo. Así como lo mencionado por Duncan y Petherick en su trabajo de 1991, quienes dijeron que una habilidad resultante del aprendizaje y la memoria es la expectativa o la anticipación. Los animales provistos con la habilidad de esperar o suponer pueden regular el esfuerzo que utilizan para hacer algo. (109,110)

Además, los sujetos fueron capaces de resolver todos los modelos de rompecabezas sin importar su nivel de complejidad, aún sin haber recibido un entrenamiento previo a la introducción de cualquiera de las cajas de enriquecimiento. Acordando con lo sugerido por Tsuchida y colaboradores en 2002 en su estudio con macacos cola larga. Quienes mencionaron que los monos aprendieron sobre el método para completar la tarea del comedero tipo rompecabezas utilizado en su estudio. También armonizó con lo dicho por Rapaport en 1998 en su estudio con tamarinos. Quien mencionó que los monos aprendían rápidamente aún en los niveles más difíciles de forrajeo y buscaban de manera entusiasta las recompensas alimenticias en todos los días de experimentación. (16,19)

De igual forma se observó sobretodo en los individuos juveniles una amplia motivación a la resolución del rompecabezas inclusive sin la presencia de una recompensa. Tanto Byron como Valentín en diversas ocasiones utilizaron cáscaras de nueces desechadas por los adultos o pedazos de su dieta para introducirlos en los aparatos de enriquecimiento y ser capaces de obtenerlos posteriormente a partir de los mismos, resolviendo el problema presentado como si fuese la recompensa original.

Afirmando lo que Evans *et al* mencionó en su trabajo con macacos y tamarinos en 1989. Quien sugirió que la manipulación es importante en la motivación del desempeño con el rompecabezas. Igualmente concordando con lo reportado por Lincoln III *et al* en su trabajo con macacos cola de cerdo en 1994, quien encontró que los monos estaban altamente motivados a realizar una tarea de percepción motora aún en ausencia de una recompensa alimenticia. (39,111)

Mostrando que la habilidad de los animales para lograr resolver efectivamente el rompecabezas fue otro punto de consideración para evaluar la eficiencia del tipo de enriquecimiento caracterizado por la presentación de un problema a resolver. Tal como lo afirmó Rosa *et al* en su trabajo con marmosetas en 2003, en donde la solución al problema pudo ser considerada como satisfactoria por sí sola, como también lo mencionaron Poole en 1992 y Watson *et al* en 1999. (18,92)

También se descubrió en contadas ocasiones para los adultos Billy y Mikaela que la recompensa alimenticia no era el interés primordial de las cajas de enriquecimiento, sino el lograr obtenerla. Puesto que una vez que lograban sacarla y la tenían en sus manos, la tiraban al suelo y continuaban intentando obtener otra recompensa de otro aparato a pesar de que podían distinguir perfectamente que era el mismo tipo de recompensa obtenida del aparato anterior.

Dicha conducta coincidió con lo reportado por Watson y colaboradores en su trabajo con macacos cola larga en 1999, quien observó que al parecer el interés de los monos se encontraba más dirigido a la tarea que a la recompensa, evidenciado con la observación de que los animales ocasionalmente desechaban un pellet sin comérselo para poder continuar trabajando en la tarea con el siguiente nivel de dificultad. (92)

A diferencia de lo que Spring *et al* (1997) encontró en su trabajo con monos ardilla, cuyos sujetos al parecer respondieron más a las recompensas alimenticias que al aparato de enriquecimiento. En donde la motivación a interactuar con el aparato de enriquecimiento se redujo una vez que la comida desapareció. Problema que se podría solucionar si el reto que el aparato representa variase, lo cual limitaría la habilidad

del mono a habituarse a una sola experiencia. En cuyo caso los animales podrían interactuar con el aparato simplemente para dominarlo independientemente de la recompensa alimenticia. (34)

6.1.4 Recompensas obtenidas (RO): Los resultados para *recompensas obtenidas (RO)* mostraron que los individuos dominantes del grupo fueron quienes obtuvieron mayor número de recompensas de los aparatos de enriquecimiento. Lo que nuevamente indicó la influencia que tuvo su posición social, así como las capacidades y habilidades individuales.

No obstante, los individuos que tuvieron mayor número de recompensas no necesariamente las obtuvieron a partir de la resolución total de la caja. Existieron ocasiones en las cuales los individuos, especialmente los dominantes buscaron la manera de sacar la nuez a través de la malla de los aparatos ya fuera ejerciendo presión suficiente para que saliera por algún orificio grande o rompiendo la malla con los dientes.

Coincidiendo con lo reportado por Bloomsmith en 1989, quien observó que algunos individuos de su estudio pasaron parte del tiempo tratando de sacar los cacahuates a través de los orificios destinados para introducir los dedos, en lugar de utilizar el laberinto presentado para acceder al orificio de salida. Y con lo que Evans *et al* encontró en su trabajo con macacos y tamarinos en 1989, quien observó que ciertas recompensas basadas en alimentos blandos tales como uvas, pasas, malvaviscos o dietas comerciales de marmosetas eran obtenidos exprimiéndolos a través de pequeños orificios mediante el uso de presión, en lugar de empujarlos a lo largo del laberinto del rompecabezas (111,112)

También hubo casos en los cuales los dominantes llegaron a alguna caja en donde estaba trabajando alguno de los individuos subordinados (especialmente Byron quien era uno de los más tenaces), cuando la recompensa estaba cerca de la salida. De manera que el individuo subordinado se retiraba a otro objeto de enriquecimiento y entonces los dominantes terminaban de manipular la recompensa hasta sacarla del aparato.

A pesar de que existieron ocasiones en donde los individuos subordinados (la hembra adulta y los juveniles) fueron desplazados de las cajas de enriquecimiento antes de obtener la recompensa, también tuvieron oportunidad de obtener recompensas en las diferentes semanas de estudio. Lo cual mostró que pudieron manipular los objetos de enriquecimiento el tiempo necesario para obtener las recompensas sin que los dominantes los alejaran del lugar.

En éste punto se hizo notar la tolerancia que ésta especie de monos en particular presenta ante la presencia de otros miembros de su grupo. Puesto que a pesar de que los capuchinos en vida libre compiten por los recursos alimenticios, hay individuos que en ocasiones toleran la proximidad de otros e incluso permiten que estos otros (sobre todo a los sujetos inmaduros) inspeccionen su alimento y recojan pedazos que caigan en las proximidades, como lo aseveró Fragaszy y colaboradores en 2004. (58)

Sin embargo es importante mencionar que el tipo de recompensa si influyó de cierta manera en el tiempo que los individuos invirtieron a la tarea de obtenerla. Al no ser las nueces parte regular de su dieta, se observó una preferencia general a la nuez Watson sobre avellanas o fruta (manzana, guayaba o ciruela).

Particularmente, en los casos donde se presentaron nueces de Macadamia como recompensas, las cuales eran muy duras y difíciles de abrir, la respuesta que mostraron a obtenerlas en el día inicial cuando no sabían cómo abrirla cambio en los días posteriores en donde aprendieron a utilizar piedras como herramientas para romper la cáscara y comer la nuez.

Dicho comportamiento nos indicó como lo mencionado por Rose *et al* en su trabajo con marmosetas en 2003, que el tipo de recompensa utilizado en los aparatos de enriquecimiento puede incrementar la atracción que los sujetos tienen hacia el enriquecimiento. Concordando con lo referido por Chamove *et al* en 2005 en su trabajo con marmosetas y tamarinos, quien dijo que es fácil incrementar la motivación alimenticia cuando no existe privación, al utilizar artículos deseables que no estén comúnmente disponibles para los animales. Coincidiendo también con lo sugerido por Heath en su trabajo con macacos cangrejeros en 1989, quien sugirió que los objetos o aparatos que pueden ser manipulados proveen novedad y estimulación, pero son más efectivos cuando se les une con una recompensa alimenticia. (18,22,33)

Afirmando lo que Hayes observó en su trabajo con capuchinos en 1990. Quien encontró que el macho adulto de su estudio, invirtió la mayor parte de su esfuerzo inicial de forrajeo removiendo y abriendo nueces. Haciendo a un lado, de manera frecuente, cualquier otra pieza alimenticia hasta encontrar una nuez. (98)

❖ 6.2 ESTUDIO CONDUCTUAL

6.2.1 Comparación de los comportamientos individuales (normales, anormales e inactividad) en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para las semanas experimentales:

Los resultados para evaluar los cambios en los comportamientos individuales normales, anormales e inactividad, mostraron una alta tendencia por parte del grupo en general a la presentación de conductas normales. Las cuales se registraron un 63.1% del tiempo, a diferencia de las conductas anormales que fueron muy reducidas, solamente encontrándose un 0.07% del tiempo.

La inactividad general de la población se encontró en menor porcentaje en el periodo durante la colocación del enriquecimiento, a diferencia de los periodos previo y posterior a la colocación de los aparatos en el exhibidor. Con excepción del infante Caí, quien expresó un aumento en la presentación de la inactividad durante el periodo de enriquecimiento a diferencia de lo evaluado en el periodo previo. Esto en gran parte debido a que en diferentes ocasiones dicho individuo prefería entrar al encierro y permanecer dentro de él, mientras se colocaban las cajas de enriquecimiento para evitar conflictos con otros miembros del grupo.

El cambio en la inactividad general del grupo coincidió con lo reportado por Brent en 1991 en su estudio con chimpancés, quien observó una disminución en la presentación de las conductas sedentarias como inactividad, autoacicalamiento y afiliación de los individuos, a cambio de conductas más activas orientadas hacia el aparato de enriquecimiento. Igualmente armonizó con lo reportado por Roberts *et al* en su trabajo con marmosetas en 1999, quien encontró que los comederos de goma y los comederos tipo rompecabezas utilizados en su investigación redujeron la inactividad. Resultados que también Celli *et al* obtuvo en su trabajo con chimpancés en 2003, quien notó que el reto que representó el enriquecimiento ambiental de su estudio, disminuyó el tiempo que los individuos permanecían inactivos en su albergue de día. (17,41,77)

Las conductas normales para todos los individuos, salvo para Caí tendieron a subir en el periodo durante el enriquecimiento y a disminuir en el periodo posterior al enriquecimiento pero quedando por encima del valor inicial existente en el periodo previo. Lo cual se pudo relacionar al hecho de que las conductas fueron excluyentes entre sí y los individuos no podían estar haciendo dos cosas al mismo tiempo, de manera que cuando hubo una mayor inactividad, hubo también una menor presentación de conductas normales y viceversa. Además, en el periodo posterior a la colocación del enriquecimiento se presentó un

mayor porcentaje de conductas sociales agonistas disminuyendo entonces las conductas normales individuales.

La inactividad en este estudio se consideró como una conducta de clasificación normal y por lo tanto deseable dentro de los presupuestos de tiempo de los animales, puesto que los periodos de descanso y sueño son importantes para mantener la salud física y mental de los individuos. Sin embargo, la presencia de inactividad constante con pérdida de interés del medio puede ser considerada como un signo de deterioro en el bienestar de las poblaciones de primates que en vida libre son naturalmente activas, así que se debe de tener mucho cuidado en mantener los índices de inactividad bajos dentro las poblaciones en cautiverio. Por esa razón uno de los objetivos de este programa de enriquecimiento fue el disminuir la proporción de inactividad presente en el grupo de estudio, lo cual se logró para la mayoría de los individuos.

Concordando con lo mencionado por Tripp en su trabajo con orangutanes en 1985, quien dijo que la inactividad puede ser un problema en los animales cautivos. De manera que se debe buscar óptimos niveles de actividad sin caer en un exceso de ella en forma de paseos estereotipados, puesto que dicho comportamiento no representaría un beneficio en el bienestar, como lo afirmó Birke en su trabajo con orangutanes en 2002. ⁽⁹⁵⁾

El caso particular del infante Caí, quien al contrario del resto del grupo presentó un aumento en el porcentaje de la conducta de inactividad a cambio de la presentación de otras conductas individuales normales, se relacionó a que, al ser el individuo de menor rango social dentro del grupo por ser huérfano, no tenía derecho de participar ni de acercarse al uso de los aparatos de enriquecimiento de la misma manera que el resto del grupo.

Observación que coincidió con lo mencionado por Tokida *et al* en su trabajo con macacos japoneses en 1994, quien sugirió que en una tropa de individuos, únicamente los monos de alto rango jerárquico podían acercarse a los aparatos que contuvieran alimento valioso como lo serían las manzanas. De igual manera sugirió que la inactividad presente en un individuo de bajo rango jerárquico en presencia de los macacos dominantes prueba que el estatus social puede ocultar la presentación de un comportamiento determinado. Concordando con lo expuesto por Celli *et al* en su trabajo con chimpancés en 2003, quien observó en la fase C de su estudio, que los individuos subordinados mostraron un reducido desempeño y mayores índices de inactividad. ^(77,109)

Afirmando lo encontrado por Bloomstrand en 1986, quien reportó un deterioro en el comportamiento con la presencia de coprofagia, regurgitación, autoacicalamiento excesivo y consumo de madera en ciertos miembros del grupo de chimpancés con acceso a un rompecabezas alimenticio, mientras que otros miembros mejoraron. Lo cual pudiera estar relacionado, como Chamove sugirió en 1989, con las tensiones sociales que surgieron a partir de la naturaleza competitiva de la tarea de enriquecimiento. (33,113)

En cuestión de las conductas anormales presentes en la interacción del tipo de caja con el periodo de estudio y la clasificación de conducta, se encontraron casos aislados de conductas redirigidas y de paseo estereotipado. Las cuales se presentaron en el periodo previo, así como en el periodo durante la colocación del enriquecimiento en el caso de los adultos. Conductas que desaparecieron en el periodo posterior para todos los individuos.

A diferencia de lo que Line *et al* reportó en su trabajo con monos Rhesus en 1991, quien no encontró que el uso de los juguetes y ramas utilizados como enriquecimiento en su estudio, se asociara a una disminución en el comportamiento anormal de los individuos en dos de sus experimentos. Así como tampoco Celli y colaboradores en su trabajo con chimpancés 2003, observaron una reducción en las conductas anormales (coprofagia, regurgitación repetida, arrancarse el pelo y locomoción estereotipada) de sus sujetos mediante la tarea de enriquecimiento presentada en su estudio (pesca de hormigas en miel mediante herramientas) (77,106)

Dichos episodios se relacionaron con diversos estresores presentes en el momento de la observación, como fueron la aparición del MVZ del zoológico cerca del exhibidor de los animales, así como los trabajos de mantenimiento que se hicieron alrededor del albergue de los monos, mediante podadoras de motor para el recorte del pasto.

6.2.2 Comparación de los comportamientos sociales (no agonistas y agonistas) en los tres periodos de observación (previo, durante y posterior) para las semanas experimentales:

Los resultados para evaluar los cambios en el comportamiento social agonista y no agonista para el grupo de estudio, mostraron que de manera general los individuos presentaron un mayor porcentaje promedio de conductas no agonistas (14.23%) que de eventos agonistas (2.48%), teniendo variaciones entre semanas dependiendo la caja de estudio.

Al hacer la comparación entre periodos, se observó que existió un aumento en la presentación de las conductas no agonistas para el periodo durante la colocación del enriquecimiento, a diferencia de lo observado en el periodo previo al enriquecimiento. Con excepción del adulto Billy, quien mostró una disminución de las conductas sociales no agonistas al existir un mayor incremento de las conductas individuales normales.

En el periodo posterior se observó un aumento en la presentación de las conductas no agonistas para todos los individuos por encima del valor encontrado en el periodo previo. Valores que se mantuvieron similares al periodo durante para el grupo en general exceptuando al individuo Caí. Quien disminuyó su presentación en el periodo posterior a diferencia del periodo durante el enriquecimiento puesto que cuando existía afiliación y juego social en el grupo, él generalmente se encontraba alejado del resto.

Las conductas agonistas mostraron un incremento en su presentación para la mayoría de los individuos, en el periodo durante la colocación del enriquecimiento, a diferencia del periodo previo, en varias semanas experimentales. La razón de dicho incremento fue que los objetos de enriquecimiento generaron rivalidad y por lo tanto se observaron conductas agresivas por competencia y la presencia de sumisión por jerarquía. Rivalidad ocasionada por la falta de introducción de suficientes aparatos de enriquecimiento, de manera que existiese uno por cada individuo del grupo. Dicha conducta se registró en diversas semanas, sin importar el tipo de diseño utilizado. De manera que se pudo deducir, que todos los diseños por simples que parecieran, aún así, fueron sujetos de interés por parte de los animales y éstos no deseaban que otros se acercaran antes que ellos a los mismos.

Afirmando lo que Rapaport sugirió en su trabajo con títes león dorado en 1998, quien mencionó que no es completamente sorpresivo que los índices de agresión se incrementen con la introducción de un dispensador alimenticio nuevo e interesante. Coincidiendo con lo observado por Maki *et al* en su trabajo con chimpancés en 1989, quien halló un incremento en la agresión después de introducir un aparato de enriquecimiento que simulaba un termitero. A diferencia de lo reportado por Bloomsmith *et al* en 1988, quien encontró que sus comederos tipo rompecabezas no aumentaron los índices de agresión en los chimpancés de su estudio. (16,40,77)

Principalmente se encontró una mayor presentación de conductas sociales agonistas en las primeras semanas de estudio por parte de la mayoría de los individuos, especialmente de los adultos del grupo. Las variaciones observadas entre semanas fueron bajas, sin embargo, en el periodo posterior hubo una disminución de la presentación de las conductas agonistas incluso quedando por debajo de lo que se

observó en el periodo previo a la colocación del enriquecimiento. Por lo que se dedujo que una vez retiradas las cajas de enriquecimiento existió una cohesión dentro del grupo.

6.2.3 Comparación de las conductas individuales en los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) para las semanas experimentales contra la semana control:

De manera general, se encontró la presencia de una menor inactividad dentro del grupo en los periodos correspondientes a las semanas experimentales a diferencia del periodo control. La inactividad disminuyó un 24% en el periodo previo con respecto al control, un 60% en el periodo durante con respecto al periodo control y un 32.02% en el periodo posterior con respecto al periodo control, exhibiendo por lo tanto la menor inactividad en el periodo durante la colocación del enriquecimiento al encontrarse únicamente el 13.44% del tiempo en presencia del enriquecimiento, a diferencia del 33.88% registrado en el periodo control. Afirmando entonces la hipótesis del trabajo que sugirió una disminución en la incidencia de la inactividad a causa del uso de las cajas tipo rompecabezas.

De manera particular, se observó que Caí fue el único individuo del grupo que mostró un aumento en la presentación de la inactividad para los periodos presentes en las semanas de enriquecimiento. Esto se debió a que en múltiples ocasiones prefería estar dentro del encierro de su albergue para evitar posibles despliegues agresivos de otros miembros del grupo generados por el enriquecimiento.

Por el contrario el individuo que presentó una mayor disminución en el porcentaje de inactividad para los periodos de las semanas experimentales, especialmente en el periodo durante, fue Bono; lo cual estuvo estrechamente relacionado al hecho de que al inicio del estudio era aún una cría muy pequeña que pasaba gran parte del tiempo descansando sobre su madre.

Lo cual concordó con lo reportado por Fragaszy *et al* en 2004, quien mencionó que pasados los primeros meses de vida, los capuchinos infantes empiezan a explorar sus alrededores de manera más activa. ⁽⁵⁸⁾

El resto de los individuos tuvieron su menor porcentaje de inactividad en el periodo durante la colocación del enriquecimiento. Billy disminuyó su porcentaje control un 75.34% en el periodo durante, Mikaela lo hizo un 52.37%, Zoe un 53.32%, Byron un 65% y Valentín un 40.33%. Siendo el juvenil Byron quien presentó el menor porcentaje de inactividad en el periodo durante al registrar la conducta únicamente el 3.08% del tiempo. Coincidiendo con el hecho de que Byron fue quien pasó un mayor tiempo promedio

utilizando las cajas tipo rompecabezas a lo largo del estudio y posteriormente fue Billy quien interactuó más con ellas.

A diferencia de lo que Line *et al* observó en su trabajo con monos Rhesus en 1991, quien no notó que la introducción de sus juguetes de enriquecimiento provocara cambios en ninguna de las actividades generales registradas dentro de su estudio. (106)

También se encontró una disminución en la presencia de las conductas anormales observadas en la semana control para los periodos comprendidos en las semanas experimentales. En el periodo previo, se observó una disminución del 91.09% con respecto al periodo control, en el periodo durante la colocación del enriquecimiento, el decremento fue del 83.17% y en el periodo posterior fue del 100% desapareciendo por completo del presupuesto de actividad de todos los individuos. Confirmando nuevamente lo que se expuso en la hipótesis del trabajo, donde se mencionó que el uso de los aparatos tipo rompecabezas disminuiría la presentación de las conductas anormales.

Al contrario de lo que Bayne *et al* notó en su trabajo de 1992, quien observó que ciertos monos Rhesus mantenidos en jaulas individuales, presentaron mayores niveles de comportamientos estereotipados después de retirar los artículos de enriquecimiento, que los que mostraron en el periodo anterior a la adición de los objetos. (15)

El interés del grupo ante los objetos de enriquecimiento utilizados en el presente estudio se vio reflejado principalmente en el incremento observado para la conducta de manipulación de objetos en las semanas experimentales. El incremento observado en el periodo previo con respecto al control, fue del 36.15%, al pasar del 5.09% del tiempo control al 6.93% del tiempo previo. En el periodo durante la colocación del enriquecimiento, el aumento fue del 527.5%, es decir, que la conducta se observó 6 veces más en dicho periodo que en la semana control, al pasar del 5.09% en control al 31.94% del tiempo durante. En cuanto al periodo posterior, también se observó un incremento en la presentación de la conducta, sin embargo ese aumento fue únicamente del 14.54% al pasar de 5.09% del tiempo control al 5.83% del tiempo posterior.

Por lo anterior, se pudo aseverar que todos los individuos verdaderamente estuvieron interactuando con el enriquecimiento, y que dicho enriquecimiento mantuvo e inclusive aumento ligeramente la conducta de manipulación objetos aún después de retirar las cajas del albergue.

Particularmente fueron los adultos, especialmente las hembras, así como el infante Bono quienes mostraron los mayores incrementos en la conducta de manipulación de objetos para el periodo durante la colocación del enriquecimiento. Billy incrementó la presentación de la conducta del 9.76% del tiempo control al 50.13% del tiempo durante, Mikaela la incrementó del 1.14% control al 33.34% durante, Zoe del 0.96% control al 22.43% durante, Byron del 11.04% control al 46.66% durante, Valentín del 7.31% control al 27.59% durante, Caí del 5.39% control al 18.32% durante y Bono del 0% control al 25.11% durante.

Por lo que se pudo probar que el enriquecimiento en base a rompecabezas fue igualmente importante tanto para los adultos como para los juveniles e infantes del grupo, al lograr que todos sin importar la edad respondieran a su introducción.

A diferencia de lo que Line *et al* observó en su estudio con monos Rhesus en 1991, quien al utilizar pelotas de nylon y juguetes de goma dura para perros como enriquecimiento, notó que tanto los individuos de edad avanzada así como los adultos jóvenes mantuvieron un bajo nivel de uso de los juguetes ofrecidos. (106)

La conducta de uso de herramientas se presentó en porcentajes muy bajos a lo largo del estudio, sin embargo a pesar de ello, se registraron grandes incrementos en las semanas experimentales, sobre todo para el periodo durante la colocación del enriquecimiento. El aumento encontrado en el periodo previo con respecto al control fue del 213.3% al pasar del 0.15% del tiempo control al 0.47% del tiempo previo. En el periodo durante el incremento fue del 793.3% al pasar de 0.15% en control a 1.34% en durante. Por último en el periodo posterior se observó un aumento del 300% al pasar del 0.15% en control a 0.60% en posterior. Aunque fueron bajos los porcentajes registrados para el uso de herramientas, los incrementos fueron importantes en las semanas con enriquecimiento, y dicha conducta no se perdió incluso cuando no había enriquecimiento en el encierro.

Con lo cual se afirmó lo que Fragaszy y Visalberghi mencionaron en su trabajo con capuchinos en 1990, quienes mostraron que los comportamientos instrumentales innovadores pueden ser provocados en los grupos en cautiverio al introducir tareas en base a solución de problemas. (114)

Específicamente los individuos que más utilizaron herramientas a lo largo del estudio fueron el adulto Billy y el juvenil Byron especialmente en el periodo durante la colocación de las cajas, seguidos por las hembras adultas. En Billy se observó la conducta un 0.38% del tiempo control y un 3.88% del tiempo

durante, mientras que en Byron se observó un 0.27% del tiempo control y un 3.23% del tiempo durante. Mikaela que no mostró la conducta en el periodo control, lo hizo un 1.25% del tiempo durante y Zoe que tampoco mostró la conducta en la semana control lo hizo un 0.90% del tiempo durante. Que aunque fueron porcentajes de presentación muy pequeños, aún así mostraron como el tipo de enriquecimiento utilizado en el estudio promovió el uso de herramientas en los individuos.

Principalmente se observó un mayor incremento en el uso de herramientas para las semanas en donde se utilizaron nueces de Macadamia y avellanas como recompensa (Figuras A78-A85 en Anexo 1). Observación que coincidió con lo reportado por Visalberghi y Vitale en su trabajo con monos capuchinos en 1990. Quienes mencionaron que si las nueces pueden ser fácilmente abiertas utilizando los dientes o golpeándolas sobre un substrato duro, la motivación de los monos para adquirir el uso de herramientas suele ser baja, a menos que se les provea con nueces más duras. (74)

Encontrando entonces, que el enriquecimiento basado en cajas tipo rompecabezas cumplió con lo propuesto en la hipótesis acerca de la manipulación de objetos y el uso de herramientas, donde se asumía que el uso de las cajas o aparatos tipo rompecabezas aumentaría la frecuencia de presentación de dichas conductas.

Confirmando lo que Paquette y Prescott observaron en 1988, quienes notaron que la presencia de objetos novedosos y una labor incrementaron la duración de la manipulación y disminuyeron los niveles de inactividad. Concordando igualmente con lo que Brent y Eichberg observaron en su trabajo con chimpancés en 1991, quienes registraron que los individuos utilizaron la tabla tipo rompecabezas por una cantidad de tiempo substancial. Y notaron que una hembra del grupo incapaz de sacar con su dedo una de las recompensas del rompecabezas, utilizó pedazos de tubos de plástico como herramientas para alcanzar la recompensa. (17,77)

En cuanto a las conductas de locomoción y exploración, se pensaba que el grupo aumentaría la frecuencia de presentación de ambas, sin embargo, aunque las dos aumentaron en el periodo previo a la colocación del enriquecimiento (un 28.29% la locomoción y 14.87% la exploración), ambas disminuyeron en el periodo durante la introducción de las cajas (un 30.49% la locomoción y 17.62% la exploración). Lo cual nuevamente aseguró que los animales se mantuvieron una mayor proporción de tiempo manipulando los objetos de enriquecimiento, por lo que se trasladaban y exploraban en menos ocasiones dentro del exhibidor.

La conducta de juego en solitario igualmente mostró un aumento en su presentación para los periodos comprendidos dentro de las semanas experimentales, presentándose el menor aumento en el periodo durante la colocación del enriquecimiento. En el periodo previo, se observó un incremento del 102.15% al subir del 6.98% del tiempo control al 14.11% del tiempo previo. En el periodo durante, el incremento fue únicamente del 15.90% al pasar de 6.98% del tiempo control al 8.09% del tiempo durante. En el periodo posterior igualmente se observó un incremento del 101.15% al subir del 6.98% del tiempo control al 14.04% del tiempo posterior. Al observar en mayores ocasiones la conducta de juego dentro del grupo en las semanas experimentales a diferencia de la semana control, se pudo atestiguar que los monos capuchinos enriquecidos en cautiverio presentan una mayor motivación por el juego.

Especialmente se observó una mayor presentación de la conducta de juego en los individuos juveniles e infantes del grupo. Siendo el juvenil Valentín y el infante Bono quienes mostraron los mayores incrementos en los periodos presentes en las semanas con enriquecimiento. Valentín aumentó su presentación del 7.38% del tiempo control al 22.26% del tiempo previo, 16.28% del tiempo durante y 22.83% del tiempo posterior. Bono que no mostró la conducta en el periodo control la realizó el 20.84% del tiempo previo, 16.55% del tiempo durante y 25.32% del tiempo posterior. Byron aumentó su presentación del 17.76% del tiempo control al 35.82% del tiempo previo, y al 29.10% del tiempo posterior, disminuyendo su presentación un 27% en el periodo durante la colocación del enriquecimiento al presentarse por 12.96% del tiempo a diferencia del 17.76% del tiempo control. Siendo el infante Caí el único individuo que mostró una disminución en la presentación de la conducta para los periodos de las semanas experimentales, al bajar del 21.31% del tiempo control al 14.33% del tiempo previo, al 9.95% del tiempo durante y al 16.11% del tiempo posterior.

Los cambios observados en el juvenil Byron indicaron en el periodo de colocación del enriquecimiento la conducta de juego disminuyó al aumentar la conducta de manipulación de objetos, sin embargo tanto en el periodo previo a la colocación del enriquecimiento así como en el periodo posterior se encontró un aumento en la conducta de juego a diferencia de lo registrado en la semana control. Probando que el enriquecimiento promovió dicha conducta en la mayoría de los individuos una vez que el grupo se encontraba en reposo. Solamente Caí que se mantuvo dentro del encierro en varias ocasiones a lo largo de las semanas experimentales, registró una disminución del juego a causa de un rechazo por parte del grupo.

La presencia del juego solitario en los individuos juveniles e infantes coincidió con lo reportado por Fragaszy y colaboradores en 2004, quienes mencionaron que los monos capuchinos de todas las edades juegan, pero que los juveniles ya sea en ambientes de cautiverio o en vida libre juegan mucho más

frecuentemente que los adultos. Y en cautiverio el juego ocurre mucho más a menudo cuando el grupo se encuentra relativamente sereno. (58)

En cuanto a la conducta de forrajeo igualmente se observó un incremento en los periodos de las semanas experimentales a diferencia de la semana control, especialmente en el periodo posterior a la introducción de las cajas tipo rompecabezas. En el periodo previo el incremento fue del 70.26% al aumentar su presentación del 3.06% del tiempo control al 5.21% del tiempo previo. En el periodo durante el incremento fue muy pequeño, solamente del 15.90% al pasar del 3.06% en control al 3.52% del tiempo durante. En el periodo posterior el porcentaje aumentó un 120% al incrementarse del 3.06% del tiempo control al 6.73% del tiempo posterior. Con lo cual nuevamente se probó que el enriquecimiento en base a cajas tipo rompecabezas probó ser beneficioso para el grupo de monos capuchinos, al fomentar la presentación de la conducta de forrajeo.

Cumpliendo con lo que Bloomsmith sugirió en su trabajo con chimpancés en 1989, quien mencionó que los primates no humanos en vida libre usualmente pasan mucho más tiempo localizando su alimento y alimentándose que los primates en cautiverio, de manera que el enriquecimiento se puede enfocar en proveer una oportunidad para la actividad de forrajeo. (17,112)

Por último la conducta de alimentación mostró un incremento en su presentación para los periodos previo y posterior a la colocación del enriquecimiento en relación a la semana control, y mostró un decremento en el periodo durante la introducción de las cajas. En la semana control se observó un 11.11% del tiempo y en el periodo previo un 12.63% del tiempo, lo cual resultó en un ligero incremento del 13.68%. En cuanto al periodo durante la conducta solamente se registró un 7.75% del tiempo por lo tanto se presentó una disminución del 30.24% en relación a la semana control. Finalmente, en el periodo posterior la conducta se observó un 17.78% indicando un 60% de incremento en relación a la semana control. De manera que una vez más se comprobó que en el periodo durante la colocación del enriquecimiento el grupo de individuos pasó más tiempo manipulando los objetos que haciendo cualquier otra actividad.

6.2.4 Comparación de las conductas sociales en los diferentes periodos de observación (previo, durante y posterior) para las semanas experimentales contra la semana control:

Los resultados obtenidos para la evaluación de las conductas sociales, registraron un decremento general en la presentación de las conductas de acicalamiento y afiliación en los periodos comprendidos dentro de las semanas experimentales.

Para la conducta de acicalamiento, se observó un decremento del 52.29% en el periodo previo a diferencia del control al disminuir de 5.01% del tiempo control a 2.39% del tiempo previo. En el periodo durante, el decremento fue del 73.85% al disminuir su presentación del 5.01% del tiempo control al 1.31% del tiempo durante. En el periodo posterior, se observó un decremento similar al visto en el periodo previo, del 54.98% al pasar de 5.01% del tiempo control a 2.26% del tiempo posterior.

A diferencia de lo que Wood observó en su trabajo con chimpancés en 1998. Quién notó que cuando su enriquecimiento tenía un más de un día de uso, los sujetos cambiaban de actividad y preferían acicalarse entre sí a utilizar los objetos de enriquecimiento. (115)

En cuanto a la conducta de afiliación, se observó una disminución del 34.93% en el periodo previo con respecto al control, al pasar del 6.07% del tiempo control al 3.95% del tiempo previo. En el periodo durante se observó una disminución del 48.27% al bajar su presentación del 6.07% del tiempo control al 3.14% del tiempo durante. En el periodo posterior, la disminución fue únicamente del 9.06% al pasar del 6.07% del tiempo control al 5.52% del tiempo durante.

Coincidiendo con lo que Brent y Eichberg observaron en su trabajo con chimpancés en 1991, quienes notaron que el uso prolongado del rompecabezas de enriquecimiento se vio acompañado de una disminución en la afiliación del grupo. (17)

Por el contrario, la conducta de exploración social, aumentó en los periodos de observación previo y durante, de las semanas experimentales, disminuyendo en el periodo posterior. El porcentaje de presentación en la semana control para el grupo fue del 1.15%, valor que se incrementó un 36.52% en el periodo previo al subir a 1.57% del tiempo. En el periodo durante el incremento fue del 310.43% al presentarse por 4.72% del tiempo a diferencia del 1.15% en control. Por el contrario en el periodo posterior, se observó un decremento del 18.26% al presentarse únicamente por 0.94% del tiempo.

Lo que demostró que mientras las cajas de enriquecimiento se encontraban presentes en el albergue de los monos, todos estaban más al pendiente de lo que el resto de los individuos hacia para manipularlas, especialmente cuando deseaban obtener una recompensa a partir de ellas. Conocimientos que posteriormente ponían a prueba ellos mismos para tener una mayor oportunidad de ganar más recompensas. Dicha conducta se observó inclusive en los individuos dominantes, aunque fue mucho más evidente en los juveniles e infantes del grupo, principalmente en la cría Bono como parte de su desarrollo natural a lo largo de las semanas de estudio.

Lo cual se asemejó a lo mencionado por Adam-Curtis y Fragaszy en 1995, quienes sugirieron que generalmente los juveniles pueden estar más atentos a las actividades de otros individuos que los adultos, además de que los juveniles suelen ser más tolerados por otros individuos y por lo tanto se pueden aproximar más a otros que los adultos. (58)

De tal forma que se pudo constatar que el enriquecimiento ambiental en base a rompecabezas promovió una mayor interacción social dentro del grupo al incrementar la presencia de la exploración social en el presupuesto de actividad de los capuchinos, lo cual promovió el aprendizaje al observar a otros.

Lo cual se relacionó a lo que Fragaszy *et al* mencionó en su trabajo con capuchinos en 2004, quien dijo que un individuo ingenuo puede aprender algo general de una actividad, tal como la regulación del tiempo (a través de la coordinación conductual en tiempo), la locación (a través de la coordinación conductual en espacio) o en ocasiones ambas (coordinación en tiempo y espacio) al observar y actuar con otros. De manera que los individuos adquieren preferencias compartidas, percepciones y habilidades. (58)

La conducta de juego social que se encontró presente en el periodo control permaneció en el mismo nivel en el periodo previo a la colocación del enriquecimiento, sin embargo disminuyó un 36.28% su presentación en el periodo durante al bajar del 3.28% en control a 2.09% en durante, aumentando su presentación en el periodo posterior al enriquecimiento un 22% al incrementarse del 3.28% del tiempo control a 4.02% del tiempo posterior. Resultados que nos indicaron que al momento de la colocación del enriquecimiento los individuos estaban más interesados en observar lo que pasaba con los objetos introducidos que en participar en juegos con sus congéneres. Sin embargo una vez retirados dichos aparatos el grupo regresó nuevamente al interés por el juego entre individuos, teniendo entonces una respuesta positiva.

La conducta de agresión mostró un decremento en su proporción de presentación para los periodos previo y posterior de las semanas experimentales, sin embargo también mostró un incremento para el periodo durante la colocación del enriquecimiento. La disminución de la presentación en el periodo previo con respecto al control fue del 68.25% al pasar del 1.89% en el periodo control al 0.60% en el periodo previo, y la disminución en el periodo posterior con respecto al control fue del 75.66% al bajar del 1.89% en control al 0.46% en posterior. En el periodo durante se observó un incremento del 57.67% al subir del 1.89% en el periodo control al 2.98% en el periodo durante. Resultados que indicaron un incremento en la agresión a causa de la presencia de los aparatos de enriquecimiento en el albergue, principalmente originada por competencia.

A diferencia de lo que Lincoln III y colaboradores observaron en su trabajo con macacos cola de cerdo en 1994, quienes no encontraron evidencia durante las observaciones informales de su estudio, de un incremento en la agresión como resultado de la presencia de las unidades de video utilizadas como enriquecimiento. (39)

Individualmente se observó que todos los sujetos aumentaron el porcentaje de agresión en el periodo durante, sin embargo fueron los individuos subordinados quienes mostraron en mayor medida la conducta. De igual manera se notó que la agresión fue mayor, en especial en el caso de los individuos dominantes, cuando pasaban menos tiempo en contacto con el enriquecimiento.

Al contrario de lo que Rapaport encontró en su trabajo con titíes león dorado en 1998, quien reportó un aumento en los niveles de agresión, cuando la tarea de forrajeo en su aparato de enriquecimiento, era más compleja y demandaba más tiempo de uso. (16)

Principalmente se observó que Zoe, al ser uno de los individuos de bajo rango jerárquico dentro del grupo, dirigía constantes ataques agresivos a Caí (el infante de menor rango social dentro del grupo al haber quedado huérfano desde muy pequeño y ser reintroducido al grupo de manera posterior). En donde no deseaba que éste se acercara a los aparatos de enriquecimiento cuando estaban recién colocados. Dicho comportamiento fue secundado en varias ocasiones por los juveniles del grupo, en especial por el juvenil Byron (una de las crías de Zoe), quien frecuentemente imitaba a su madre y perseguía a Caí en actitud agresiva para evitar su interacción con el enriquecimiento.

Lo cual afirmó lo señalado por Fragaszy *et al* en 2004, quien mencionó que una forma común de interferencia es, que el acceso de los individuos de bajo rango jerárquico a los objetos, puede estar limitado por otros. Coincidiendo con lo reportado por Rose en su trabajo con capuchinos cara blanca de 1994, quien encontró que las persecuciones y la agresión física probablemente se dirigen más, en los niveles bajos de dominancia jerárquica, puesto que los individuos dominantes no exhiben tasas más elevadas de antagonismo que los subordinados. Igualmente concordando con lo que Fragaszy *et al* (2004) dijo sobre las hembras, quienes tienden a reñir más que los machos empleando amenazas y contra-amenazas, mientras que los machos utilizan más frecuentemente las persecuciones y el contacto físico. Haciendo notar que los altercados son un aspecto notable de la vida social de los capuchinos, posiblemente debidos a que los participantes utilizan fuertes vocalizaciones en un intento de despertar el apoyo de los espectadores en las coaliciones. (58)

No obstante la conducta de agresión disminuyó considerablemente en el periodo posterior al enriquecimiento inclusive por debajo de lo que se presentó en el periodo control, lo cual nos demostró que el enriquecimiento en el albergue no creó un efecto negativo de larga duración, sino solo temporal, lo cual podría ser resuelto con la introducción de un mayor número de aparatos de enriquecimiento que fuesen equitativos al número de individuos en el grupo.

Igualmente como resultado del aumento en los despliegues agresivos se encontró un aumento en el porcentaje de presentación de las conductas de sumisión y gritar y chillar para todos los individuos, aunque de manera particular, se observó principalmente en el infante Caí en el periodo durante.

Caí registró la conducta de sumisión un 12% en el periodo durante la colocación del enriquecimiento a diferencia del 0.46% encontrado en el periodo control, del 1.24% en el periodo previo y del 2.36% del periodo posterior, y presentó la conducta de gritar y chillar un 5% en el periodo durante a diferencia del 0.34% del periodo control.

El aumento en la conducta de sumisión, así como el aumento en la conducta de gritar y chillar coincidieron con el incremento de la agresión, puesto que al aumentar los despliegues agresivos aumentaron también las respuestas de sumisión principalmente de los individuos de menor rango social para evitar así enfrentamientos.

Por el contrario la conducta de amenaza se vio disminuida en los periodos de las semanas experimentales a diferencia de la semana control. Encontrándose una menor proporción en el periodo posterior al enriquecimiento. En el periodo previo se observó un decremento del 69.31% con respecto al control, al bajar del 1.89% del tiempo control a 0.58% del tiempo previo. En el periodo durante la disminución fue del 24.87% al presentarse por 1.42% del tiempo y en el periodo posterior se redujo un 77.78% al encontrarse únicamente el 0.42% del tiempo.

La disminución en la conducta de amenaza pudo deberse al aumento en la conducta de agresión, pues al existir el enriquecimiento como fuente de competencia, y ser considerado como un recurso limitado y altamente deseable, los individuos pasaban directamente a agredir a quien deseara acercarse en lugar de solamente amenazarlo.

Lo cual coincidió con lo reportado por Rogers en su tesis de doctorado de 1996, quien mencionó que en monos capuchinos cautivos, el tipo y la abundancia del alimento influye sobre la dinámica social.

Particularmente surgiendo peleas por competencia en presencia de escasos alimentos altamente preferidos, pero también se pueden presentar cuando los alimentos favoritos son abundantes, ya que los capuchinos tratan de tener acceso a la mayoría de ellos. Dicho antagonismo según lo mencionó Fragaszy *et al* en 2004, puede ocurrir en tres niveles de severidad, como son: la suplantación, cuando un individuo se acerca a otro y lo obliga a retirarse de su localización espacial, amenazas y sumisión, así como contacto físico. (58)

6.2.5 Evaluación de la semana control contra el promedio de las semanas experimentales

6.2.5.1 Conductas individuales:

Al realizar el análisis de las conductas individuales en la comparación del momento control contra las semanas de experimentación (sin hacer la división de los periodos de observación previo, durante y posterior), al promediar todas las semanas de colocación de cajas de enriquecimiento, nuevamente se observó como el tipo de enriquecimiento utilizado en base a cajas tipo rompecabezas cumplió con la hipótesis presentada al inicio del trabajo.

Existió un decremento en el porcentaje de presentación de la conducta de inactividad del 47% al disminuir su presentación del 35.88% del tiempo control al 17.93% del tiempo experimental. Igualmente se encontró un elevado aumento del 334% en la presentación de la conducta de manipulación de objetos, al incrementarse del 5.09% del tiempo control al 22.10% del tiempo experimental. También en la conducta de uso de herramientas se encontró un fuerte aumento para el momento experimental, siendo del 633% al pasar de un 0.15% del tiempo control a 1.10% del tiempo experimental. La conducta de juego en solitario aumentó un 38% al incrementarse del 6.98% del tiempo control al 9.62% del tiempo experimental. Por último la conducta de forrajeo exhibió un incremento del 41%, al pasar del 3.06% del tiempo control al 4.32% del tiempo experimental.

El aumento en la conducta de manipulación de objetos y en el uso de herramientas originado a partir de la introducción de los cajas tipo rompecabezas utilizadas como enriquecimiento, coincidió con lo reportado por Celli y colaboradores en 2003 en su trabajo con chimpancés, quien observó un incremento en la presentación de ambas conductas y lo consideró como un beneficio en el desarrollo de un presupuesto de actividad normativo de la especie. (77)

Por otro lado, el incremento en la conducta de forrajeo, afirmó que los aparatos de enriquecimiento que estimulan el forrajeo y la alimentación proveen una salida para comportamiento más naturales, tal como lo mencionaron Poulsen en su trabajo con chimpancés en 1975 y Murphy en su trabajo con chimpancés y orangutanes en 1976. (17)

El fomento del uso de herramientas en el presente estudio, se debió a varios factores, entre ellos que los individuos tuvieron la oportunidad de utilizar herramientas para manipular la nuez si así lo deseaban. Utilizaron ramas de los árboles presentes en el exhibidor o de los alrededores del exhibidor, palitos de bambú presentes en algunos de los diseños tipo rompecabezas presentados y piedras que encontraban en el albergue o que se colocaban cerca del albergue para que las tomaran si las deseaban utilizar.

El incremento en el uso espontáneo de herramientas en éstos primates, mediante el tipo de enriquecimiento utilizado, en base a cajas tipo rompecabezas, concordó con lo observado por Morimura y colaboradores en su trabajo con chimpancés en el 2003. Quienes demostraron que cuando a los chimpancés se les daba la elección de varios métodos de obtención de jugo de naranja, ellos empleaban todas las opciones posibles. Lo cual como lo mencionaron Menzel en 1991 y posteriormente O'Connor y colaboradores en 1994, sustenta la idea de que el enriquecimiento ambiental con altos resultados positivos puede tener un efecto simultáneo de promover la libertad de elección en el comportamiento animal. (76)

El tipo de nuez utilizada como recompensa fue otro de los factores que indujeron al uso de herramientas, como la nuez de macadamia que se utilizó en algunos diseños. Como dichas nueces presentaban una cáscara extremadamente dura para que los individuos pudieran romperla con mordiscos o golpes simples en diversas superficies, se volvió necesario el uso de herramientas para poder abrirla. Lo cual se pudo relacionar con lo mencionado por Visalberghi y colaboradores en 1990, quienes mencionaron que a pesar de que la relación causa y efecto entre la introducción de nueces duras y la adquisición de uso de herramientas no pudo ser trazada, se sugirió que la falta de éxito al utilizar patrones de comportamiento tradicionales pudo provocar una variedad de comportamientos más amplia incluyendo el uso de herramientas. (74)

Por lo que, tanto los adultos como los juveniles del grupo comenzaron a utilizar piedras como herramientas, usándolas como primera opción para abrir las nueces conforme se volvieron más diestros en su manejo. Siendo Billy, Mikaela y Byron quienes perfeccionaron su técnica y Zoe y Valentín quienes no lograron utilizarlas de manera correcta.

Lo cual concordó con lo expuesto por Westergaard y colaboradores en 1998, quienes mencionaron que existieron diferencias individuales en el uso de herramientas por parte de los monos capuchinos. Sin embargo, ellos notaron que los adultos mayores de 10 años expuestos a la tarea inicial, utilizaban menos herramientas que los juveniles, caso contrario a lo que se observó en el presente estudio. (79)

De igual coincidiendo con lo que tanto Jalles-Filho en 1995, como Westergaard y Suomi en 1994 y Byrne y Suomi en 1996 mencionaron. Quienes sugirieron que dentro de las colonias de capuchinos existen obvias diferencias individuales de manipulación, de interés en los objetos no familiares y de habilidad en el uso de herramientas. Hay quienes tienen su propio estilo de interacción con los objetos que influye en su probabilidad de uso de herramientas. (108)

En cuanto a las conductas de locomoción y exploración del medio, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la evaluación del momento. Observándose la conducta de locomoción un 8.66% del tiempo control y un 7.57% del tiempo experimental, y la conducta de exploración un 8.97% del tiempo control y un 7.96% del tiempo experimental. Lo cual no cumplió con la hipótesis sugerida dentro del trabajo de investigación, que mencionaba un aumento en ambas conductas a raíz de la introducción de las cajas de enriquecimiento.

Observación que coincidió con lo reportado por Estep y Baker en 1991 en su trabajo con macacos rabones, quienes notaron que el uso de una cubierta temporal como enriquecimiento no incrementó la locomoción, sino al contrario, la conducta disminuyó. (42)

Sin embargo la hipótesis sí se cumplió al reducirse la presentación de las conductas anormales en el periodo experimental a diferencia del control. Las cuales se presentaron en un bajo porcentaje de presentación en el momento control del 1.01% y casi desaparecieron en las semanas de experimentación, presentándose únicamente el 0.13% del tiempo. Con lo cual se mostró una disminución del 87%, lo cual se consideró como una mejora en el bienestar psicológico de los animales. Tomando en cuenta lo reportado por varios autores como Goosen en 1981, Capitano en 1986, Dantzer en 1986, Novak y Suomi en 1988, Carlstead y Crockett en 1998 quienes mencionaron que con frecuencia se piensa que el comportamiento anormal o estereotipado en particular, refleja deficiencias en el bienestar. (1,4)

Puesto que como Boinski *et al* mencionó en su trabajo con capuchinos en 1999, un estándar de desempeño para un bienestar psicológico aceptable en éstos primates incluye menos del 10% de muestras de

movimientos estereotipados. De manera que entre más enriquecido esté el ambiente, habrá una mayor respuesta conductual normal deseable en los individuos. (3)

Resultado contrario a lo que Wood observó en su trabajo con chimpancés en 1998, quien notó un aumento de las conductas aberrantes cuando existía enriquecimiento viejo en el albergue. Así como tampoco Bloomsmith en su trabajo con chimpancés en 1989, encontró alteraciones significativas en los niveles de las patologías del comportamiento (coprofagia, regurgitación y arrancarse el pelo), al introducir su dispositivo de comedero tipo rompecabezas. (112,115)

De manera particular el individuo que mostró la mayor disminución de las conductas anormales en el momento experimental fue el juvenil Byron, quien eliminó su presentación en el momento experimental a diferencia del 0.80% encontrado en el momento control. Posteriormente fue la hembra Zoe quien mostró el mayor decremento de las conductas anormales en el momento experimental, disminuyendo su presentación un 92.67% al bajar del 4.50% presente en el momento control al 0.33% presente en el momento experimental. Seguida por Billy quien tuvo una disminución del 88.30% al pasar del 0.94% en el momento control al 0.11% en el momento experimental. Finalmente, Mikaela mostró una disminución del 48.24% al pasar del 0.85% en el momento control al 0.44% en el momento experimental.

A diferencia de lo que Lambeth y Bloomsmith observaron en su trabajo con chimpancés en 1992, quienes anticiparon una reducción en los comportamientos anormales cuando el espejo utilizado como enriquecimiento se introdujera en el exhibidor, cosa que no ocurrió ni siquiera en los niveles más elevados de exposición y uso del espejo. Así como tampoco Fischbacher y Schmid lograron prevenir la aparición de estereotipias en dos de las osas andinas de su estudio con enriquecimiento alimenticio en 1999. (38,116)

En cuanto a la conducta de inactividad, los cambios individuales que se observaron mostraron la mayor disminución de la conducta en el infante Bono al pasar del 89% del tiempo control al 8.12% del tiempo experimental, lo cual constituyó un decremento del 90.88%. Posteriormente fue el adulto Billy quien mostró una fuerte disminución en su presentación, al reducirse del 24.27% en control al 10.52% en experimental, representando una disminución del 57.48%. Por el contrario el individuo Caí fue el único que mostró un incremento de la inactividad en el momento experimental a diferencia del control, del 135% al aumentar del 15.37% del tiempo control al 36.26% del tiempo experimental.

La conducta de juego en solitario se incrementó en mayor proporción para el infante Bono al pasar del 0% en control al 17.18% en experimental, y en el juvenil Valentín un 121.82% al pasar del 7.38% del tiempo

control al 16.37% del tiempo experimental. Posteriormente fue Billy quien mostró el mayor incremento del 55.40% al pasar del 0.74% en control al 1.15% en experimental y Byron mostró un incremento del 13.68% al pasar del 17.76% en control al 20.19% en experimental. Las hembras Mikaela y Zoe fueron quien mostraron los incrementos más pequeños, del 18% Mikaela al subir del 0% en control al 0.18% en experimental y del 6% en Zoe al pasar del 0% en control al 0.06% en experimental. Siendo el infante Caí el único individuo que mostró un decremento en la presentación del juego del 46.75% al bajar del 22.95% en control al 12.22% en experimental.

En cuanto a la conducta de locomoción, se encontró que los individuos adultos Billy y Zoe fueron quienes mostraron la mayor disminución en la presentación de la conducta de locomoción en el momento experimental a diferencia del control. En Billy el decremento fue del 45% al pasar de 15.77% del tiempo control al 8.61% del tiempo experimental. En Zoe, el decremento fue del 28.54% al pasar del 16.68% del tiempo control al 11.92% del tiempo experimental. A diferencia de la hembra adulta Mikaela y el juvenil Valentín, quienes mantuvieron valores muy similares de locomoción para ambos momentos. Mikaela mostró la conducta un 10.89% del tiempo control y un 10.66% del tiempo experimental, mientras que Valentín lo hizo un 7.60% del tiempo control y un 7.49% del tiempo experimental.

Por el contrario el juvenil Byron, así como los infantes Caí y Bono mostraron un incremento en el porcentaje de presentación de locomoción para el momento experimental a diferencia del control. Incrementándose la conducta un 40.33% en Byron al pasar del 3.67% del tiempo control al 5.15% del tiempo experimental. Para Caí el incremento fue únicamente del 10.37% al subir del 5.98% del tiempo control al 6.60% del tiempo experimental. Por último Bono fue quien mostró el mayor aumento de presentación de la conducta, del 252%, puesto que no presentó locomoción en el momento control y lo hizo un 2.52% en el momento experimental.

En cuanto a la conducta de exploración, también se encontró una disminución en su presentación para todos los individuos salvo para la hembra Zoe y el infante Bono. En Billy el decremento fue del 40.89%, en Mikaela del 44.60%, en Byron del 52.17%, en Valentín del 45.85% y en Caí del 44.23%. El incremento de la conducta para Zoe fue del 14.61% y para Bono del 767.74% al pasar del 2.48% del tiempo control al 21.52% del tiempo experimental.

La conducta de forrajeo se incrementó en mayor medida para Zoe, quien aumentó su presentación un 180.73% al subir del 2.75% del tiempo control al 7.72% del tiempo experimental. Seguida por el infante Bono que mostró un incremento del 105% al incrementar su presentación del 0% en control al 1.05% en

experimental. Billy presentó un incremento del 48.15% al pasar del 5.40% del tiempo control al 8% del tiempo experimental. Y Mikaela mostró un incremento del 28.07% al subir del 5.53% del tiempo control al 7.08% del tiempo experimental. Por último tanto el juvenil Byron como el infante Caí mostraron un decremento en su presentación para el momento experimental. Disminuyendo la conducta para Byron un 41.03% al bajar del 1.95% en control al 1.15% en experimental, y un 45.42% para Caí al descender del 2.40% del tiempo control al 1.31% del tiempo experimental.

Concordando con lo que Boinski *et al* mencionó en su trabajo de 1999 con capuchinos, quien encontró que un técnicas simples de enriquecimiento físico incrementaban los niveles de conductas normales como el forrajeo. (3)

Siendo la conducta de manipulación de objetos la que mostró los mayores incrementos para el momento experimental en todos los individuos. Encontrándose los mayores incrementos en la hembra Mikaela, el infante Bono y la hembra Zoe, seguidos por Billy, Byron, Valentín y por último, mostrando el menor incremento Caí. Billy aumentó su presentación del 9.76% en control al 36.04% en experimental. Mikaela la incrementó del 1.14% en control al 21.16% en experimental. Zoe lo hizo del 0.96% en control al 13.93% en experimental. Byron del 11.04% en control al 34.28% en experimental. Valentín la incrementó del 7.31% en control al 22.09% en experimental. Caí del 5.39% en control al 11.62% en experimental y Bono de no presentar la conducta en el momento control, lo hizo un 15.59% en el momento experimental.

Lo cual coincidió con lo expuesto por Evans *et al* en 1989, quien mencionó que los resultados de su trabajo con macacos y tamarinos sugirieron que la manipulación es tan importante como el hambre en la motivación de la resolución de un rompecabezas (111)

Comportamiento que ratificó en el grupo completo un marcado interés en el uso de las cajas tipo rompecabezas creadas a lo largo de las semanas de estudio. Con lo cual se disminuyó para algunos individuos la presentación de otras conductas deseables como la locomoción y la exploración, pero al mismo tiempo se promovió en la mayoría de los sujetos un mayor porcentaje de forrajeo, juego y uso de herramientas, así como una disminución de la inactividad. Favoreciendo con ello la desaparición de las conductas anormales dentro de los presupuesto de actividad de los monos capuchinos en cautiverio.

Coincidiendo con lo que Hayes observó en su trabajo con capuchinos en 1990, quien reportó una disminución en la locomoción y en el descanso cuando los comederos de su estudio fueron utilizados. Notando también que los comederos y su contenido utilizado proveyeron una variedad de oportunidades

de forrajeo que permitieron a los individuos exhibir más similitudes con el comportamiento que sus contrapartes en vida libre emplean mientras forrajean. Tales como: el golpear nueces para abrirlas, remover comida de un lugar determinado, forrajeo dependiente del tacto y forrajeo que requiere del manejo de un artículo alimenticio para removerlo de un sitio específico. De manera que se puede hablar de un éxito en el enriquecimiento, cuando al diseñar los aparatos de enriquecimiento se considera el rango de comportamiento exhibido por una especie en vida libre en particular. (98)

Con lo cual se confirmó lo expuesto por Boinski *et al* en su trabajo de 1999 y por Dubois *et al* en su trabajo de 2005, quienes mencionaron que al enriquecer el ambiente con objetos no familiares se incrementa el bienestar psicológico de los monos en cautiverio y también se pueden realzar las diferencias individuales. (3,108)

6.2.5.2. Conductas sociales:

Los resultados obtenidos para la evaluación de las conductas sociales mostraron un decremento en la presentación de las conductas de acicalamiento y afiliación dentro del grupo. La conducta de acicalamiento se redujo un 66% en el momento experimental al bajar del 5.01% en control al 1.71% en el momento experimental. La conducta de afiliación disminuyó un 29% al pasar del 6.07% del tiempo control al 4.31% del tiempo experimental.

La disminución tanto de las conductas de afiliación y acicalamiento en las semanas experimentales a diferencia de la semana control, se debió en gran parte a que en la semana control nació la cría de Zoe, Yoda, y la cría de Mikaela, Bono, estaba muy pequeña. De manera que el resto de los individuos del grupo sobretodo los juveniles se acercaban en mayores ocasiones para estar en contacto con los recién llegados. Comportamiento que cambió conforme las crías fueron creciendo y volviéndose más independientes, lo cual coincidió con lo mencionado por O'Brien en 1993, Perry en 1996, Di Betti en 1997, Parr en 1997 y Rose en 1998, quienes demostraron que los porcentajes de acicalamiento variaban de acuerdo a los patrones de antagonismo, coalición y dominancia, así como al ciclo estral, las relaciones de parentesco, y a la presencia y edad de los infantes. (58)

En el caso de las hembras del grupo, la presentación de la conducta de afiliación se vio incrementada en las semanas de experimentación, concordando con lo expuesto por Rose para monos *capucinus* en 1998,

quien mencionó que las hembras son más propensas a mantenerse en proximidad con otros miembros del grupo en actitud afiliativa, sobre todo en situaciones de descanso y cuando éstas tienen infantes. (58)

La conducta de exploración social, a diferencia de las conductas de acicalamiento y afiliación, mostró un elevado incremento en el momento experimental a diferencia del control. Aumentando un 212.17% al subir del 1.15% del tiempo control al 3.59% del tiempo experimental. Incremento que principalmente se observó en Bono, el infante del grupo, quien aumentó su presentación del 1.11% del tiempo control al 8.51% del tiempo experimental. Posteriormente fueron la hembra Mikaela y el juvenil Byron quienes mostraron los mayores incrementos en la presentación de la conducta. Subiendo Mikaela del 0.95% en control al 3.70% en experimental y Byron del 1.53% en control al 4.72% en experimental. Seguidos por Valentín (quien pasó del 1.21% en control al 3.48% en experimental), Zoe (quien subió del 1.09% en control al 3.06% en experimental) y finalmente Billy (quien subió del 0.70% en control al 1.34% en experimental). Siendo Caí el único individuo que mostró un decremento en su presentación del 80.41% al bajar del 1.48% en control al 0.29% en experimental.

Lo cual coincidió con lo reportado Byrne y Suomi en 1996, así como por Fragaszy *et al* en 2004. Quienes señalaron que cuando se provee un solo objeto a un grupo de capuchinos, el macho adulto lo monopoliza al principio, de manera que los individuos inmaduros, así como los adultos subordinados monitorean atentamente al dueño del objeto. (58) De manera que se afirmó lo que Shapiro *et al* mencionó en su trabajo de 1991 y lo que Celli *et al* observó en su trabajo con chimpancés en 2003. Quienes notaron que la introducción de materiales destinados a una tarea en particular incrementaron la oportunidad del contacto social y la actividad, sirviendo como estímulo cognitivo. Cambios que pueden considerarse como candidatos razonables para la promoción de un bienestar psicológico en los primates no humanos, tal como lo refirió Bowden en su trabajo de 1988. (77)

La conducta de juego social mostró un incremento en el momento experimental para los individuos Billy, Mikaela y Bono, y mostró un decremento para los individuos Zoe, Byron, Valentín y Caí. Ya que los individuos preferían estar manipulando el enriquecimiento que jugando con otros miembros de su grupo.

La conducta de agresión se registró en una proporción del 1.89% en la semana control y un 2.04% en la semana experimental, valores que no mostraron diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo en la interacción del individuo con el momento de estudio si se encontraron diferencias estadísticas, de manera que se observó un incremento en la conducta para las hembras Mikaela y Zoe, así como para el juvenil Valentín y el infante Bono. Al contrario de Billy y Byron quienes mostraron un decremento en su

presentación y el infante Caí quien no mostró ningún despliegue agresivo en ninguno de los dos momentos de estudio.

Dichas observaciones mostraron una diferencia con la hipótesis presentada el estudio, en la cual se creía que los objetos de enriquecimiento lograrían disminuir la presentación de las conductas agresivas dentro del grupo. El incremento en la agresión principalmente se debió a que, al existir un marcado interés por los objetos de enriquecimiento y que éstos no fueran suficientes para ser utilizados por todos los miembros del grupo al mismo tiempo, se generó la existencia de agresión por competencia. No obstante dicha agresión se mantuvo en niveles muy bajos inclusive para la hembra Zoe quien fue la que presentó el mayor porcentaje de agresión en el momento experimental, siendo del 5.04%.

Observación que coincidió con lo que Bloomsmith y colaboradores observaron en su trabajo con chimpancés en 1990. Quienes notaron un aumento en la agresión por competencia a causa de la introducción de las pelotas utilizadas como enriquecimiento. (35)

Los episodios agresivos originados en las semanas experimentales fueron principalmente dirigidos hacia un solo sujeto en el grupo, el infante Caí, quien se consideró como el individuo de menor rango social dentro del grupo, al ser un individuo huérfano y reintroducido. Lo cual coincidió con lo mencionado por Bloomstrand en 1986 y Maki en 1989 quienes identificaron un incremento en la agresión intragrupal como una reacción adversa a un solo objeto de enriquecimiento. Concordando igualmente con lo que Phillips y Shauver comentaron en su trabajo con capuchinos en 2005, quienes reportaron que la separación temporal de algún miembro del grupo puede generar un periodo de incertidumbre social (17,77,117)

A diferencia de lo que Brent reportó en su trabajo de 1991 con una tabla rompecabezas utilizada por chimpancés, quien observó una disminución en la conducta agresiva del grupo, posiblemente debida al modo en que los animales interactuaban con el enriquecimiento de manera simultánea y a que otros aún estando en el suelo alejados del enriquecimiento recogían las recompensas que se caían. (17)

Los despliegues agresivos nunca llegaron a ser conflictos mayores puesto que Caí mostró un aumento considerable en la presentación de las conductas de sumisión evitando así contraponerse a sus congéneres de mayor estatus social. Lo cual se relacionó con la dinámica de mantenimiento de la jerarquía dentro del grupo. Pues como Fragazy y colaboradores mencionaron en 2004, al existir un objeto valioso dentro del ambiente de los monos capuchinos que no es permanente, existe también un deseo por utilizarlo antes que los demás. Lo cual coincidió con lo observado en vida libre, donde los individuos protegen sus lugares con

sombra o no permiten que otros se acerquen a ciertos alimentos porque ellos los desean obtener primero cuando son escasos. (58)

Lo que también concordó con lo expuesto por Celli y colaboradores en 2003, quien observó que los chimpancés juveniles que no eran parte de su estudio pero que estaban interesados en el enriquecimiento y no tenían acceso a él incitaban a las agresiones. (77) Igualmente afirmando lo expuesto por Rose en 1998, quien mencionó que existe una mayor presentación de casos de suplantación (donde el individuo dominante se aproxima a otro y lo obliga a separarse del recurso), sobre casos de amenazas y sumisión, y en muy pocas ocasiones se observan agresiones con contacto físico. (58)

A diferencia de lo ocurrido con la conducta de agresión, la conducta de amenaza se vio disminuida en las semanas de experimentales disminuyendo su proporción de eventos un 42.33% al bajar del 1.89% en control al 1.09% en experimental. El mayor descenso se observó principalmente para los adultos del grupo, iniciando por la hembra Zoe, seguida de Billy y posteriormente Mikaela.

La conducta de sumisión al igual que la conducta de agresión también mostró un incremento en su proporción de eventos presentes, al incrementarse del 0.26% en control al 1.56% en experimental. Siendo el infante Caí con 7.44% quien más presentó la conducta en el momento experimental a diferencia del 0.42% presente en el momento control.

Los cambios observados en los comportamientos individuales y sociales dentro del grupo de estudio, así como los tiempos que dedicaron los individuos al uso de los aparatos de enriquecimiento y la motivación que presentaron para resolverlos, sugirió que el enriquecimiento en base a cajas tipo rompecabezas fue un enriquecimiento efectivo para los monos capuchinos en cautiverio.

A diferencia de lo que Renner y colaboradores observaron en su trabajo con monos del nuevo mundo en 2000, quienes no notaron cambios significativos en los presupuestos de actividad de sus individuos, con la introducción de juguetes para infantes humanos como enriquecimiento. (21)

Lo cual concordó con lo mencionado por Line *et al* en su trabajo con monos Rhesus en 1991, quien dijo que el simplemente colocar pelotas o palos en los exhibidores de los primates en cautiverio conducen a pequeñas mejoras en el bienestar de estos animales, lo que sugirió que algunas de las opciones más baratas y simples para realizar mejoras en los encierros de los animales pueden ser de limitada utilidad y que se deben buscar soluciones adicionales al problema. (106)

VII. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y expuestos anteriormente, el enriquecimiento ambiental utilizando cajas tipo rompecabezas para monos capuchinos crestados (*Cebus apella*):

- Confirmó que puede ser un tipo de enriquecimiento válido y eficaz al promover el interés por resolver retos en los monos, presentando un problema a solucionar de diferentes maneras.
- El tipo de diseño de rompecabezas presentado en base a un aumento de la complejidad de la tarea, fue la clave para mantener el interés de los sujetos por más tiempo.
- Mostró ser un enriquecimiento útil para promover el uso de herramientas, la manipulación de objetos, el juego solitario, el forrajeo y la exploración social.
- Se observó con su introducción, una disminución significativa de la inactividad y la presentación de conductas anormales individuales de manera comparativa
- Puso a prueba las capacidades de aprendizaje, habilidad, destreza manual y mental de los individuos, sin restricción alguna de comida, agua o movimiento; mediante la búsqueda y obtención de las recompensas.
- Los resultados sugirieron que la novedad en el espacio físico redujo la presencia de conductas indeseables, con lo que se insinuó una promoción del bienestar psicológico de los individuos. Puesto que al mantenerse ocupados, los sujetos desplegaron conductas cognitivas deseables.
- Aparentemente el tipo de recompensa influyó en el tiempo de utilización incrementando la atracción hacia la tarea de resolverla, por ser más valiosa en comparación a otras.
- Al parecer la edad influyó en el uso de los objetos de enriquecimiento en base a cajas tipo rompecabezas, motivando a los juveniles e infantiles a manipularlos aún sin obtención de una recompensa.
- Se confirmó que el orden social intervino en la utilización de las cajas tipo rompecabezas e inclusive fue el generador de conductas como la agresión por competencia, sobre todo por parte



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

de los individuos subordinados, al ser un recurso altamente deseable, por lo que posiblemente se restringiría a pequeñas poblaciones de primates en cautiverio.

- Se observó un mejoramiento en conductas como el juego social y la misma agresión posterior al retiro de los objetos de enriquecimiento.
- La colocación exterior de las cajas tipo rompecabezas las mantuvo en buen estado por más tiempo.

VIII. SUGERENCIAS

- Mediante los resultados obtenidos se podría recomendar su uso y evaluación con otras especies de primates, tomando en cuenta las habilidades y necesidades particulares de cada especie. Pues posiblemente habrá individuos que no requieran cambios en la complejidad de manera constante o que se puedan hacer con adaptaciones mínimas a los mismos aparatos utilizados anteriormente para de esta manera aprovechar los recursos que se tengan a la mano.
- Para evitar agresiones por competencia se recomendaría intentar en lo posible, utilizar el mismo número de objetos de enriquecimiento como individuos en el grupo. Especialmente cuando se encuentren en el grupo individuos de estatus dominante y de carácter competitivo.
- Se podrían intentar crear nuevos diseños que fuesen más factibles de ser utilizados por varios individuos a la vez, de manera que no fuesen fuente de competencia.
- Para implementar un programa de enriquecimiento similar en base a cajas tipo rompecabezas se sugeriría tomar en consideración cierto grado de inversión de tiempo, dedicación y paciencia para la creación de caja diseño diferente.
- Se recomendaría tomar en cuenta que para la elaboración de aparatos de enriquecimiento similares, se pueden utilizar materiales fáciles de obtener y no muy caros. Sin embargo dependiendo el tipo de diseño de caja que se desee crear, posiblemente se necesitarán herramientas que pueden ser caras y difíciles de conseguir, no obstante en algunos casos se podrían reemplazar por otras de más fácil acceso.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

IX. LITERATURA CITADA

1. Shepherdson DJ, Mellen JD, Hutchins M. Second Nature: Environmental enrichment for captive animals. USA: Smithsonian institution, 1998.
2. Young RJ. Environmental enrichment for captive animals. Great Britain: Blackwell Science Ltd, 2003.
3. Boinski S, Swing SP, Gross TS, Davis JK. Environmental Enrichment of Brown Capuchins (*Cebus apella*): Behavioral and Plasma and Fecal Cortisol Measures of Effectiveness. American Journal of Primatology 1999; 48: 49-68.
4. Novak MA, Suomi SJ. Psychological Well-Being of Primates in Captivity. American Psychologist 1988; 43(10): 765-773.
5. Mellen J, Sevenich M. Philosophy of Environmental Enrichment: Past, Present, and Future. Zoo Biology 2001; 20: 211-226.
6. Galindo MFA, Orihuela TA. Etología aplicada. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.
7. Tang YP, Wang H, Feng R, Kyin Tsien JZ. Differential effects of enrichment on learning and memory function in NR2B transgenic mice. Neuropharmacology 2001; 41: 779-790.
8. Duffy SN, Craddock KJ, Abel T, Nguyen PV. Environmental enrichment modifies the PKA-Dependence of Hippocampal LTP and improves Hippocampus-Dependent memory. Learning and memory 2001; 8: 26-34.
9. Erwin J, Maple TL, Mitchell G. Captivity and behavior: Primates in Breeding Colonies, Laboratories, and Zoos. USA: Van Nostrand Reinhold Company. 1979.
10. Fraser AF. An Introduction to Veterinary Ethology. Canada: Western College of Veterinary Medicine. University of Saskatchewan, 1979.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

11. Ibáñez M, Domínguez C. Etología clínica veterinaria. Madrid: Asociación Madrileña de Etología Clínica Veterinaria, 1998.
12. Freeland D, Griffin M, Barkers S. AZZK, Inc. Enrichment Guidelines. 2005 Ene-Ago (citado 2005, Abr 27); (5 pantallas). Disponible en: URL: http://www.aazk.org/aazknew/committees/enrichment/comm_enrichment_guidelines.asp
13. Gilloux, I, Gurnell, Shepherdson, DJ. An enrichment device for great apes. *Animal Welfare* 1992; 1: 279-289.
14. Chamove AS. Environmental enrichment: A review. *Animal Technology* 1989; 40 (3): 155-179.
15. Newberry RC. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 1995; 44: 229-243.
16. Rapaport LG. Optimal Foraging Theory Predicts Effects of Environmental Enrichment in a Group of Adult Golden Lion Tamarins. *Zoo Biology* 1998; 17: 231-244.
17. Brent L, Eichberg JW. Primate Puzzleboard: A Simple Environmental Enrichment Device for Captive Chimpanzees. *Zoo Biology* 1991; 10: 353-360.
18. Rosa C, Vitale A, Puopolo M. The puzzle-feeder as feeding enrichment for common marmosets (*Callithrix jacchus*): a pilot study. *Laboratory animals* 2003; 37: 100-107.
19. Tsuchida J, Kawasaki K, Sankai T, Kubo N, Terao K, Junshiro M, Yoshikawa Y. New Type of Puzzle-Task Finger Maze Learning in *Macaca fascicularis*. *International Journal of Primatology* 2003; 24 (2): 261-270.
20. Line SW, Clarke AS, Markowitz H, Ellman G. Responses of female rhesus macaques to an environmental enrichment apparatus. *Laboratory Animals* 1990; 24: 213-220.

21. Renner MJ, Feiner AJ, Orr MG, Delaney BA. Environmental enrichment for new world primates: Introducing food-irrelevant objects and direct and secondary effects. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 2000; 3(1): 23-32.
22. Heath M. The training of cynomolgus monkeys and how the human/animal relationship improves with environmental and mental enrichment. *Animal Technology* 1989; 40(1): 11-22.
23. Bloomsmith MA, Laule GE, Alford PL, Thurston RH. Using training to moderate chimpanzee aggression during feeding. *Zoo Biology* 1994; 13: 557-566.
24. Prescott MJ, Buchanan-Smith HM. Training nonhuman primates using positive reinforcement techniques. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 2003; 6(3): 157-161.
25. Laule GE, Bloomsmith MA, Schapiro SJ. The use of positive reinforcement training techniques to enhance the care, management, and welfare of primates in the laboratory. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 2003; 6(3): 163-173.
26. Schapiro SJ, Bloomsmith MA, Laule GE. Positive reinforcement training as a technique to alter nonhuman primate behavior: Quantitative assessments of effectiveness. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 2003; 6(3): 175-187.
27. Laule GE. Positive reinforcement training and environmental enrichment: enhancing animal well-being. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2003; 223(7): 969-972.
28. Schapiro SJ, Bloomsmith MA, Porter LM, Suarez SA. Enrichment effects on rhesus monkeys successively housed singly, in pairs and in groups. *Applied Animal Behaviour Science* 1996; 48: 159-172.
29. Schapiro SJ, Bloomsmith MA, Suarez SA, Porter LM. Effects of social and inanimate enrichment on the behavior of yearling rhesus monkeys. *American Journal of Primatology* 1996; 40: 247-260.
30. Rice TR, Harvey H, Kayheart R, Torres C. Effective strategy for evaluating tactile enrichment devices for singly caged macaques. *Contemporary Topics in Laboratory Animal Science* 1999; 38(5): 24-26.

31. Harris LD, Briand EJ, Orth R, Galbicka G. Contemporary Topics in Laboratory Animal Science 1999; 38(2): 48-53.
32. Kondo SY, Yudko EB, Magee LK. A novel approach for documentation and evaluation of activity patterns in Owl monkeys during development of environmental enrichment programs. Contemporary Topics in Laboratory Animal Science 2003; 42(3): 19-21.
33. Chamove AS, Scott L. Forage Box as Enrichment in Single- and Group-Housed Callitrichid Monkeys. Laboratory Primate Newsletter 2005; 44(2): 13-17.
34. Spring SE, Clifford JO, Tomko DL. Effects of Environmental Enrichment Devices on Behaviors of Single- and Group-Housed Squirrel Monkeys (*Saimiri sciureus*). Contemporary Topics in Laboratory Animal Science 1997; 36(3): 72-75.
35. Bloomsmith MA, Finlay TW, Merhalski JJ, Maple TL. Rigid plastic balls as enrichment devices for captive Chimpanzees. Laboratory Animal Science 1990; 40(3): 319-322.
36. Barnett C. Food for thought: A gravity roulette feeder for chimpanzees. The Shape of Enrichment 1997; 6(2): 3
37. Corleto J. A-Mazing Orangutans. The Shape of Enrichment 1997; 6(2): 6-7.
38. Lambeth SP, Bloomsmith MA. Mirrors as Enrichment for Captive Chimpanzees (*Pan troglodytes*). Laboratory Animal Science 1992; 42(3): 261-266.
39. Lincoln III H, Andrews MW, Rosenblum LA. Environmental structure influences use of multiple video-task devices by socially housed pigtail macaques. Applied Animal Behaviour Science 1994; 41: 135-143.
40. Bloomsmith MA, Alford PL, Maple TL. Successful Feeding Enrichment for Captive Chimpanzees. American Journal of Primatology 1988; 16: 155-164.

41. Roberts RL, Roytburd LA, Newman JD. Puzzle Feeders and Gum Feeders as Environmental Enrichment for Common Marmosets. *Contemporary Topics in Laboratory Animal Science* 1999; 38(5): 27-31.
42. Estep DQ, Baker SC. The effects of temporary cover on the behavior of socially housed Stumptailed Macaques (*Macaca arctoides*). *Zoo Biology* 1991; 10: 465-472.
43. Ludes-Fraulob E, Anderson JR. Behaviour and preferences among deep litters in captive Capuchin Monkeys (*Cebus capucinus*). *Animal Welfare* 1999; 8: 127-134.
44. Boinski S, Gross TS, Davis JK. Terrestrial predator alarm vocalizations are a valid monitor of stress in captive Brown Capuchins (*Cebus apella*). *Zoo Biology* 1999; 18: 295-312.
45. Burnie D. *Animal*. Londres: Dorling Kindersley, 2003.
46. Harrison ML. *Atlas del mundo animal*. México: Selecciones de Reader's Digest, 1985.
47. MacDonald D. *La gran enciclopedia de los mamíferos*. México: Diana, 2006.
48. Gould E, McKay G. *Encyclopedia of mammals*. USA: Fog City Press, 2003.
49. Sleeper B. *Primates: the amazing world of lemurs, monkeys, and apes*. USA: Chronicle books, 1997.
50. López-Wilchis R. *Estudios primatológicos en México, Vol.2*. México: Biblioteca Universidad Veracruzana, 1995.
51. Le Gros WD. *Historia de los primates*. Argentina: Editorial universitaria de Buenos Aires, 1984.
52. Myers P, Espinosa R, Parr CS, Jones T, Hammond GS, Dewey TA. *The Animal Diversity Web*. 2006 (citado 2006, Marzo 07); (1 pantalla). Disponible en: URL: <http://animaldiversity.org>.
53. Fortman JD, Hewett TA, Bennett, BT. *The Laboratory Nonhuman Primate*. USA: CRC Press, 2002. (citado 2006, Mar 07); (3 pantallas). Disponible en: URL: <http://www.ahsc.arizona.edu/>

uac/notes/classes/primatebiology/Primate_Biology05.htm#New%20World%20Moneys%20(NW):
%20General%20Characteristics

54. Rowe N. Pictorial Guide to the Living Primates. USA: Pogonia Press, 1996. 2006 Ene-Dic. (Citado 2006, Ago. 24); (3 pantallas). Disponible en: URL: <http://www.monkeymaddness.com/articles/933454229.html>
55. Mercadillo CRE. Evolución del comportamiento de monos, simios y humanos. México: Editorial Trillas, 2006.
56. Campbell CJ, Fuentes A, MacKinnon KC, Panger M, Bearder SK. Primates in perspective. USA: Oxford University Press, 2007.
57. Osman HWC. Primates comparative anatomy and taxonomy, IV Cebidae Part A. Edinburg: University Press, 1960.
58. Fragaszy DM, Visalberghi E, Fedigan LM. The Complete Capuchin: The biology of the genus *Cebus*. UK: Cambridge University Press, 2004.
59. Grzimek's Encyclopedia, Vol. 3. 2006 Ene-Dic. (Citado 2006, Ago. 24); (6 pantallas). Disponible en: URL: <http://www.monkeymaddness.com/articles/933454229.html>
60. Fragaszy DM, Visalberghi E, Robinson JG. Variability and Adaptability in the Genus *Cebus*. *Folia Primatologica* 1990; 54: 114-118.
61. Fragaszy DM. Early Behavioral Development in Capuchins (*Cebus*). *Folia Primatologica* 1990; 54: 119-128.
62. Izawa K. Social Behavior of the Wild Black-capped Capuchin (*Cebus apella*). *Primates* 1980; 21 (4): 443-467.
63. Opperheimer JR. The white-faced monkey on Barro Colorado Island, Canal Zone. Washington D.C.: Smithsonian Tropical Research Institute, 1968. Disponible en: URL:<http://www.earthscape.org/p1/bri03/bri03.html>

64. Gron KJ. Primate Factsheets: Tufted capuchin (*Cebus apella*) Taxonomy, Morphology, & Ecology. 2007 Abril 10 (Citado 2007, May 20); (6 pantallas). Disponible en: URL:http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/tufted_capuchin.
65. Marks M. Final-Understanding the Primates of Costa Rica: A Tool for Conservation. 2005 May 18 (Citado 2007, May 20); (8 pantallas). Disponible en: URL:<http://jrscience.wcp.muohio.edu/fieldcourses05/PapersCostaRicaArticles/Final-UnderstandingthePri.html>
66. Brown AD, Zunino GE. Dietary Variability in *Cebus apella* in Extreme Habitats: Evidence for Adaptability. *Folia Primatologica* 1990; 54: 187-195.
67. Fedigan LM. Vertebrate predation in *Cebus capucinus*: Meat Eating in a Neotropical Monkey. *Folia Primatologica* 1990; 54: 196-205.
68. Visalberghi E, Fragaszy D. The behaviour of capuchin monkeys, *Cebus apella*, with novel food: the role of social context. *Animal Behaviour* 1995; 49 (4): 1089-1095.
69. Mendes FDC, Martins LBR, Pereira JA, Marquezan RF. Fishing with a Bait: A note on behavioural flexibility in *Cebus apella*. *Folia Primatologica* 2000; 71: 350-352.
70. Byrne G, Suomi SJ. Development of Activity Patterns, Social Interactions, and Exploratory Behavior in Infant Tufted Capuchins (*Cebus apella*). *American Journal of Primatology* 1995; 35: 255-270.
71. Ross RA, Giller PS. Observations on the Activity Patterns and Social Interactions of a Captive Group of Blackcapped or Brown Capuchin Monkeys (*Cebus apella*). *Primates* 1988; 29 (3): 307-317.
72. Visalberghi E, Guidi C. Play Behaviour in Young Tufted Capuchin Monkeys. *Folia Primatologica* 1998; 69: 419-422.

73. O'Brien TG. Female-male social interactions in wedge-capped capuchin monkeys: benefits and costs of group living. *Animal Behaviour* 1991; 41 (4): 555-567.
74. Visalberghi E, Vitale AF. Coated Nuts as an Enrichment Device to Elicit Tool Use in Tufted Capuchins (*Cebus apella*). *Zoo Biology* 1990; 9: 65-71.
75. Visalberghi E. Success and understanding in cognitive tasks: A comparison between *Cebus apella* and *Pan troglodytes*. *International Journal of Primatology* 1997; 18 (5): 811-830.
76. Morimura N. A note on enrichment for spontaneous tool use by chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Applied Animal Behaviour Science* 2003; 82: 241-247.
77. Celli ML, Tomonaga M, Udono T, Teramoto M, Nagano K. Tool use task as environmental enrichment for captive chimpanzees. *Applied Animal Behaviour Science* 2003; 81: 171-182.
78. Fragaszy D, Izar P, Visalberghi E, Ottoni EB, Gomes de Oliveira M. Wild capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) use anvils and stone pounding tools. *American Journal of Primatology* 2004; 64: 359-366.
79. Westergaard GC, Lundquist AL, Haynie MK, Kuhn HE, Suomi SJ. Why some Capuchin Monkeys (*Cebus apella*) use probing tools (and others do not). *Journal of Comparative Psychology* 1998; 112(2): 207-211.
80. Westergaard GC, Fragaszy DM. The manufacture and use of tools by capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Journal of Comparative Psychology* 1987; 101(2): 159-168.
81. Boinski S. Use of a Club by a Wild White-Faced Capuchin (*Cebus capucinus*) To Attack a Venomous Snake (*Bothrops asper*). *American Journal of Primatology* 1988; 14: 177-179.
82. Panger M. Object-Use in free ranging White-faced capuchins (*Cebus capucinus*) in Costa Rica. *American Journal of Physical Anthropology* 1998; 106: 311-321.
83. Visalberghi E, Trinca L. Tool use in Capuchin Monkeys: Distinguishing between performing and understanding. *Primates* 1989; 30(4): 511-521.

84. Visalbergi E. Acquisition of Nut-cracking behaviour by 2 capuchin monkeys (*Cebus apella*). *Folia Primatologica* 1988; 49: 168-181.
85. Chevalier-Skolnikoff S. Tool use by wild *Cebus* monkeys at Santa Rosa National Park, Costa Rica. *Primates* 1990; 31(3): 375-383.
86. Westergaard GC, Suomi SJ. Transfer of tools and food between groups of Tufted Capuchins (*Cebus apella*). *American Journal of Primatology* 1997; 43: 33-41.
87. Evans TA, Westergaard GC. Self-Control and Tool use in Tufted Capuchin Monkeys (*Cebus apella*). *Journal of Comparative Psychology* 2006; 120(2): 163-166.
88. Westergaard GC, Suomi SJ. Capuchin monkey (*Cebus apella*) grips for the use of stone tools. *American Journal of Physical Anthropology* 1997; 103: 131-135.
89. Cummins-Sebree SE, Fragaszy DM. Choosing and using tools: Capuchins (*Cebus apella*) use a different metric than Tamarins (*Saguinus oedipus*). *Journal of Comparative Psychology* 2005; 119(2): 210-219.
90. Ritchie BG, Fragaszy DM. Capuchin Monkey (*Cebus apella*) Grooms Her Infant's Wound With Tools. *American Journal of Primatology* 1988; 16: 345-348.
91. Boere V. Environmental enrichment for Neotropical primates in captivity. *Ciencia Rural* 2001; 31(3): 543-551.
92. Watson SL, Shively CA, Voytko ML. Can puzzle feeders be used as cognitive screening instruments? Differential performance of young and aged female monkeys on a puzzle feeder task. *American Journal of Primatology* 1999; 49: 195-202.
93. Folleto de presentación del zoológico Africam Safari. Depto. de Educación Ambiental y Depto. de Zootecnia de Africam. Puebla 2004.

94. Schapiro SJ, Suarez SA, Porter LM, Bloomsmith MA. The effects of different types of feeding enhancements on the behaviour of singled caged, yearling rhesus macaques. *Animal Welfare* 1996; 5:129-138
95. Birke L. Effects of Browse, Human Visitors and Noise on the Behaviour of Captive Orangutans. *Animal Welfare* 2002; 11: 189-202.
96. Fragaszy DM, Visalberghi E. Social influences on the acquisition of tool-using behaviors in Tufted Capuchin Monkeys (*Cebus apella*). *Journal of Comparative Psychology* 1989; 103 (2): 159-170.
97. Simons D, Holtkötter M. Cognitive processes in Cebus Monkeys (*Cebus apella*) when solving problem-box tasks. *Folia primatologica* 1986; 46: 149-163.
98. Hayes SL. Increasing foraging opportunities for a group of captive capuchin monkeys (*Cebus capucinus*). *Laboratory animal science* 1990; 40 (5): 515-519.
99. Bugnyar T, Huber L. Push or pull: an experimental study on imitation in marmosets. *Animal Behaviour* 1997; 54 (4): 817-831.
100. Caldwell CA, Whiten A. Scrounging facilitates social learning in common marmosets, *Callithrix jacchus*. *Animal Behaviour* 2003; 65 (6): 1085-1092.
101. Schapiro SJ, Bloomsmith MA. Behavioral effects of Enrichment on Singly-Housed, Yearling Rhesus Monkeys: An Analysis Including Three Enrichment Conditions and a Control Group. *American Journal of Primatology* 1995; 35: 89-101.
102. Martin P, Bateson P. *La medición del comportamiento*. Madrid: Alianza Editorial, 1991.
103. Tejeda PA, Galindo MF, Quintana LJA. Efecto del enriquecimiento ambiental sobre la conducta, parámetros de producción y respuesta inmune en pollos de engorda. *Veterinaria México* 2002; 33(2): 89-100.
104. Visalberghi E. Responsiveness to objects in two social groups of Tufted Capuchin Monkeys (*Cebus apella*). *American Journal of Primatology* 1988; 15: 349-360.

105. Harlow HF, Blazek NC, McClearn GE. Manipulatory motivation in the infant rhesus monkey. *Journal of comparative and physiological psychology* 1956; 49 (5): 445-448.
106. Line WS, Morgan KN, Markowitz H. Simple toys do not alter the behavior of aged rhesus monkeys. *Zoo Biology* 1991; 10: 437- 484.
107. Wood-Gush DGM, Vestergaard K. The seeking of novelty and its relation to play. *Animal Behaviour* 1991; 42 (4): 599-606.
108. Dubois MJ, Gerard JF, Pontes F. Spatial selectivity to manipulate portable objects in wedged-capped capuchins (*Cebus olivaceus*). *Primates* 2005; 46: 127-133.
109. Tokida E, Tanaka I, Takefushi H, Hagiwara T. Tool-using in Japanese macaques: use of stones to obtain fruit from a pipe. *Animal Behaviour* 1997; 47 (5): 1023- 1030.
110. Duncan IJH, Petherick JC. The implications of cognitive processes for animal welfare. *Journal of animal Science* 1991; 69: 5017-5022.
111. Evans HL, Taylor JD, Ernst J, Graefe JF. Methods to Evaluate the Wellbeing of Laboratory Primates: Comparisons of Macaques and Tamarins. *Laboratory Animal Science* 1989; 39 (4): 318-323.
112. Segal EF. *Housing, Care and Psychological Wellbeing of Captive and Laboratory Primates*. USA: Noyes Publications, 1989.
113. Bloomstrand M, Riddle K, Alford P, Maple TL. Objective evaluation of a behavioral enrichment device for captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Zoo Biology* 1986; 5 (3): 293-300.
114. Fragaszy DM, Visalberghi E. Social Processes Affecting the Appearance of Innovative Behaviors in Capuchin Monkeys. *Folia Primatologica* 1990; 54: 155-165.
115. Wood W. Interactions among environmental enrichment, viewing crowds, and zoo chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Zoo Biology* 1998; 17: 211-230.

116. Fischbacher M, Schmid H. Feeding Enrichment and Stereotypic Behavior in Spectacled Bears. *Zoo Biology* 1999; 18: 363-371.
117. Phillips KA, Shauver GLM. Reunion displays in captive male brown capuchins (*Cebus apella*). *Primates* 2005; 46: 121-125.

ANEXO 1. FIGURAS

Imágenes de los sujetos de estudio



Figura A1. *Billy*: Macho adulto alfa del grupo



Figura A2. *Mikaela*: Hembra adulta dominante del grupo



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

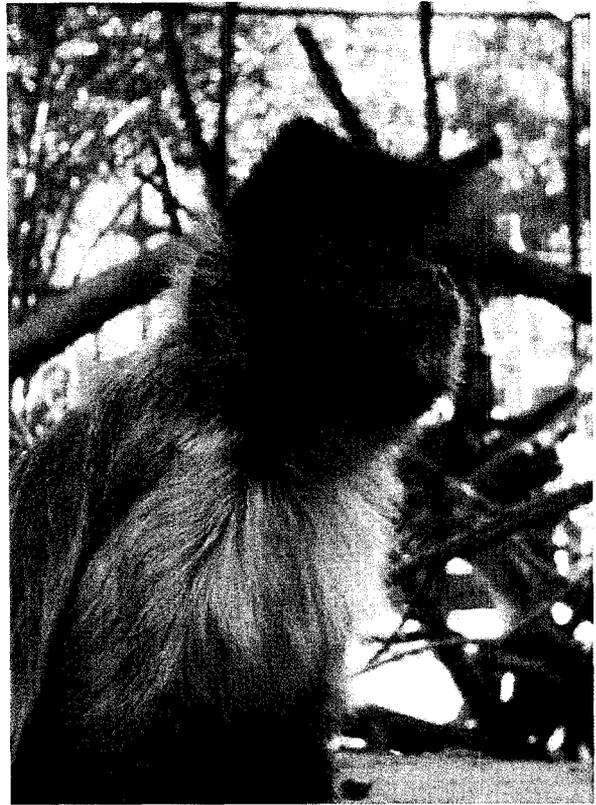


Figura A3. *Zoe*: Hembra adulta subordinada

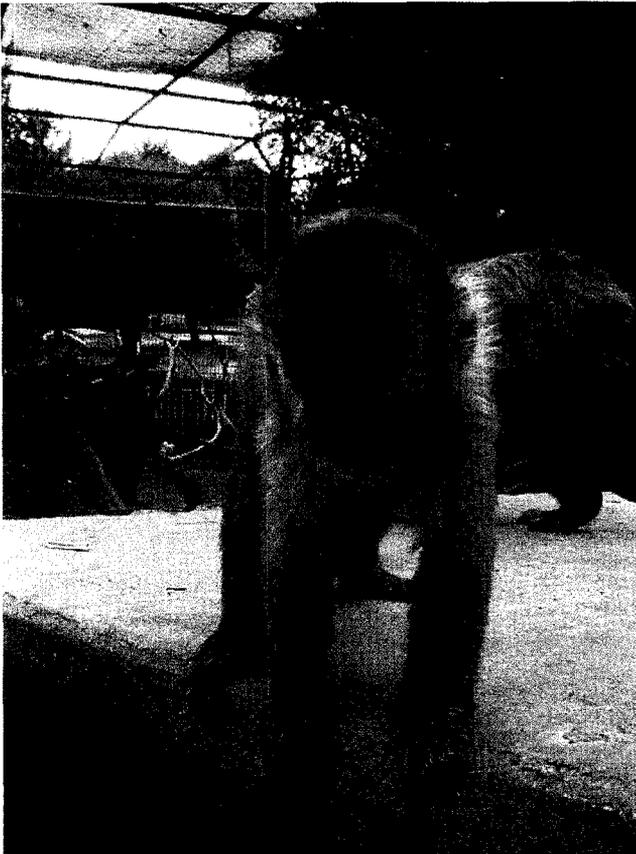


Figura A4. *Byron*: Macho juvenil dominante



Figura A5. *Valentín*: Macho juvenil de 3 años



Figura A6. *Caí*: Macho infante de 2 años

Figura A7. *Bono*: Macho infante de 1 año



Figura A8. *Yoda*: Macho infante de 1 año

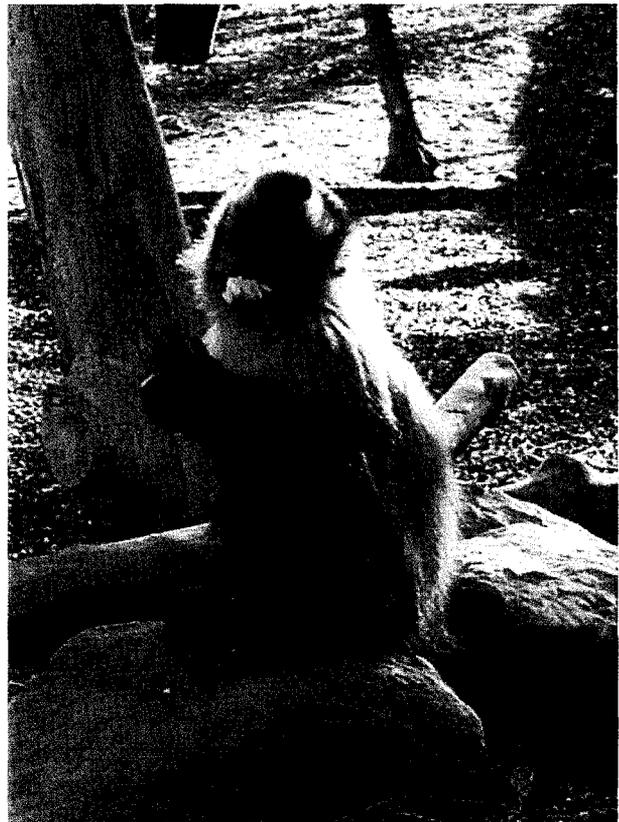




Figura A9. *Bruno*: Cría macho



Figura A10. *Tony*: Cría más joven del grupo.

Imágenes del albergue de los monos capuchinos

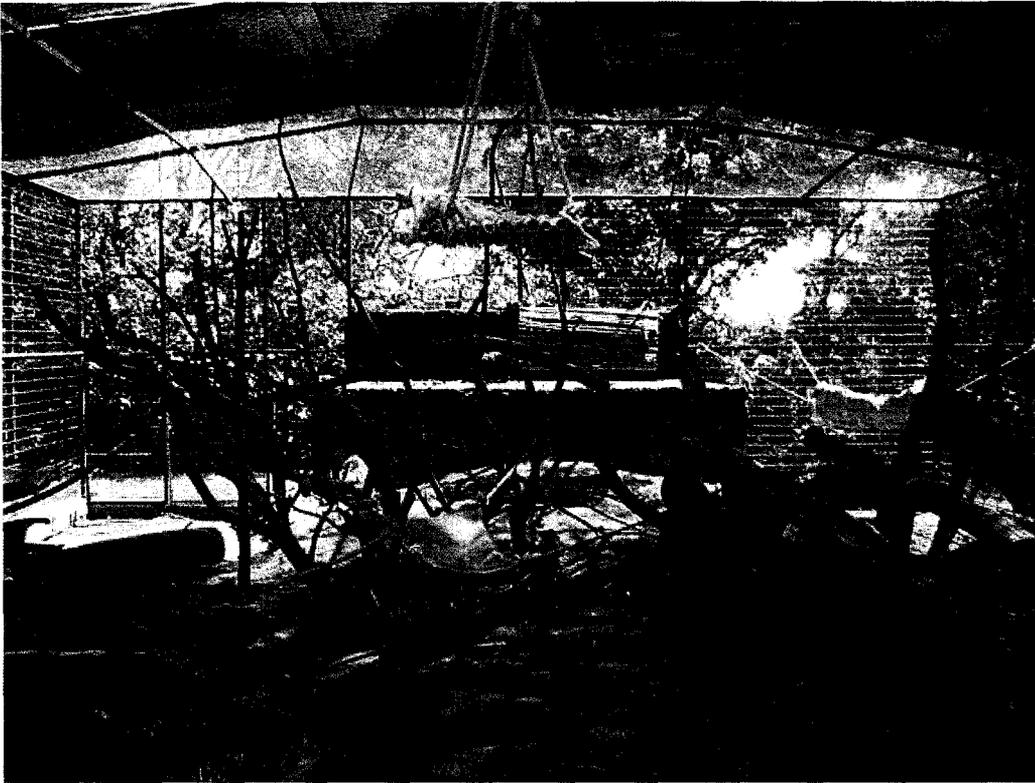


Figura A11. Albergue de los monos capuchinos crestados (*Cebus apella*) vista frontal

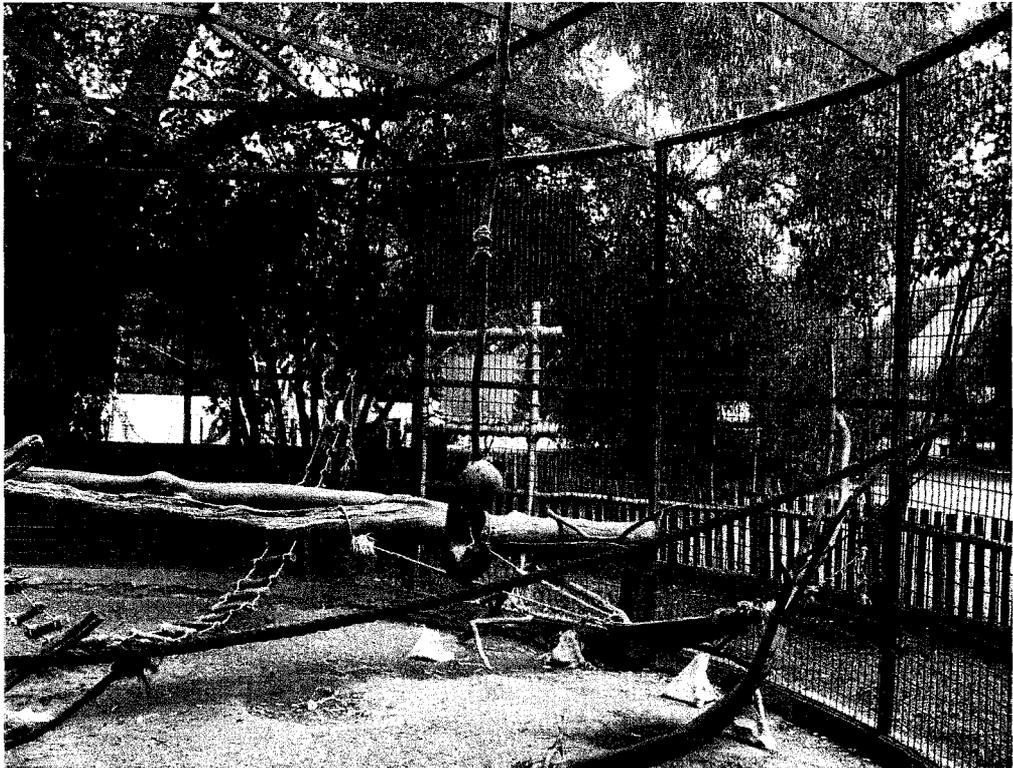


Figura A12. Vista lateral del albergue de los monos capuchinos crestados (*Cebus apella*)

Imágenes de la interacción de los sujetos de estudio con las cajas tipo rompecabezas



Figura A13. *Byron en Bambú Horizontal*



Figura A14. *Valentín en Bambú Horizontal Hoyitos*



Figura A15. *Valentín en Bambú Malla Palitos*

Figura A16. *Billy en Bambú Vertical*



Figura A17. *Billy en Marco Bambú*



Figura A18. *Billy en Bambú Cerrado Palitos*



Figura A19. *Billy en Marco Palitos Abertura Baja*

Figura A20. *Byron en Marco Palitos Abertura Alta*

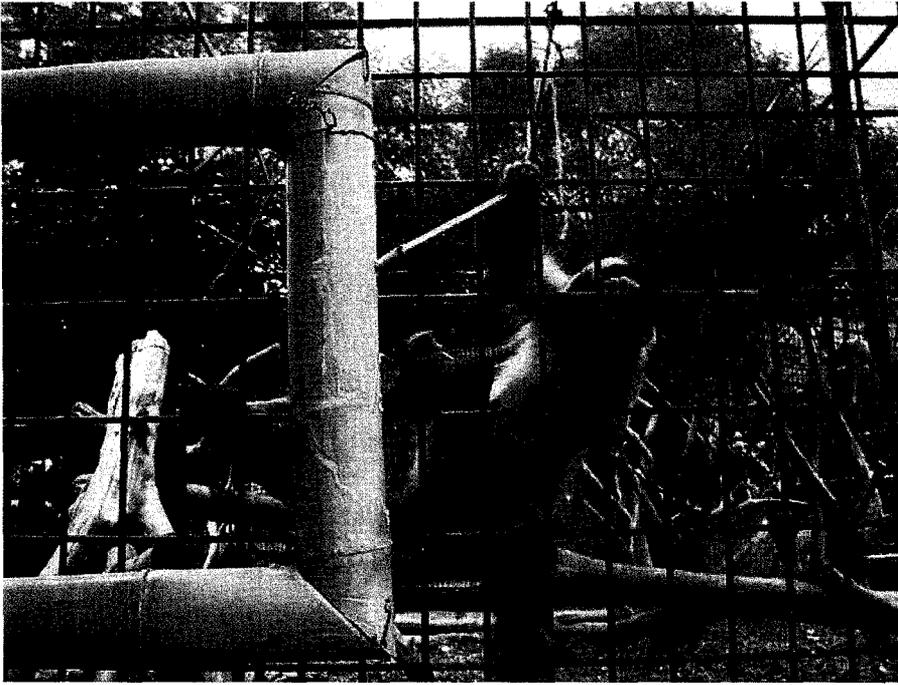


Figura A21. *Byron en Caja Tablitas Verticales*



Figura A22. *Billy y Byron en Caja Tablitas Horizontales*



Figura A23. *Billy en Bambú Escalera*

Figura A24. Zoe en Marco Conexión



Figura A25. Billy en Marco Conexión



Figura A26. Valentín en Bambú Escalera Zig zag



Figura A27. Bono en Caja Tablitas Movibles



Figura A28. Zoe en Caja Tablitas Movibles



Figura A29. *Billy en Caja Tablitas Movibles Abajo*



Figura A30. *Billy en Caja Acrílico con rama*



Figura A31. *Zoe y Byron en Caja Cerrada Deslizables Arriba Abajo*



Figura A32. *Caí en Caja Cerrada Deslizables Derecha Izquierda*

Figura A33. Billy y Yoda en Caja Puertitas Derecha Izquierda

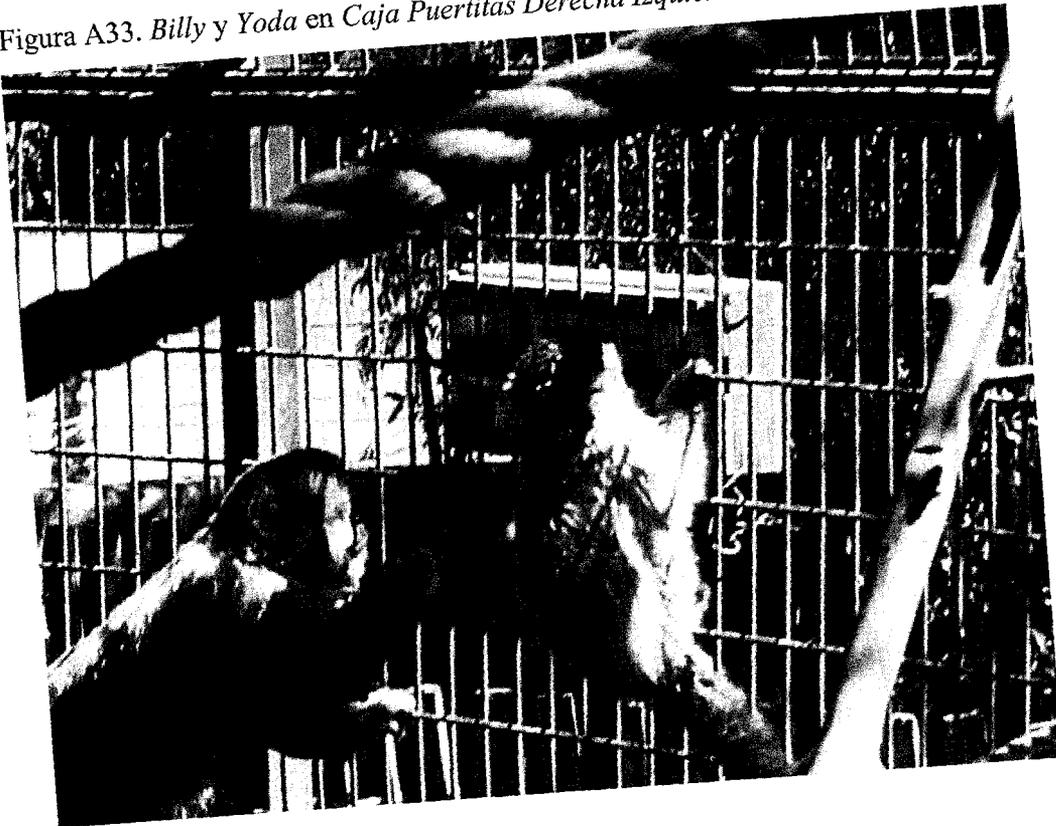


Figura A34. Mika y Bono en Caja Puertitas Derecha Izquierda

Figura A35. *Mika en Caja Puertitas Arriba Abajo*



Figura A36. *Zoe en Caja Puertitas Arriba Abajo*

Figura A37. Zoe en Última Caja



Figura A38. Yoda en Última Caja (Bruno se acerca)

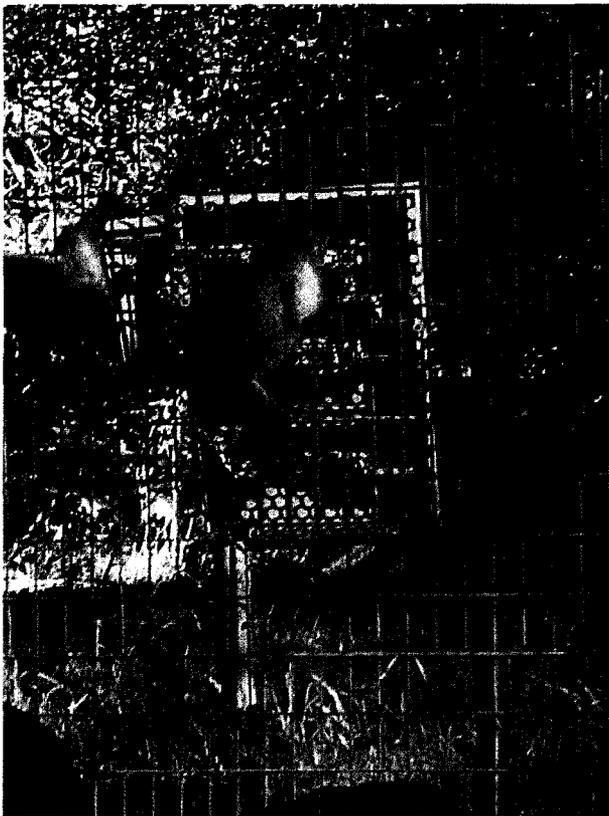
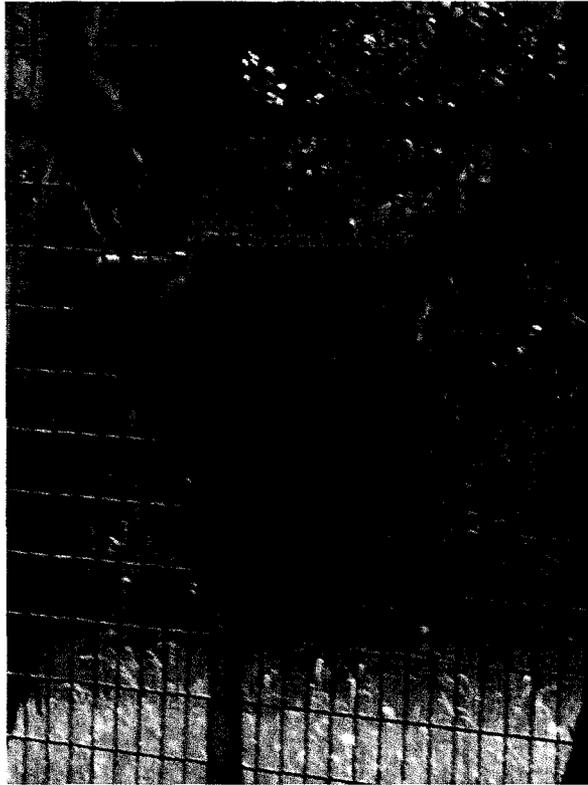


Figura A39. Mika y Bono en Última Caja

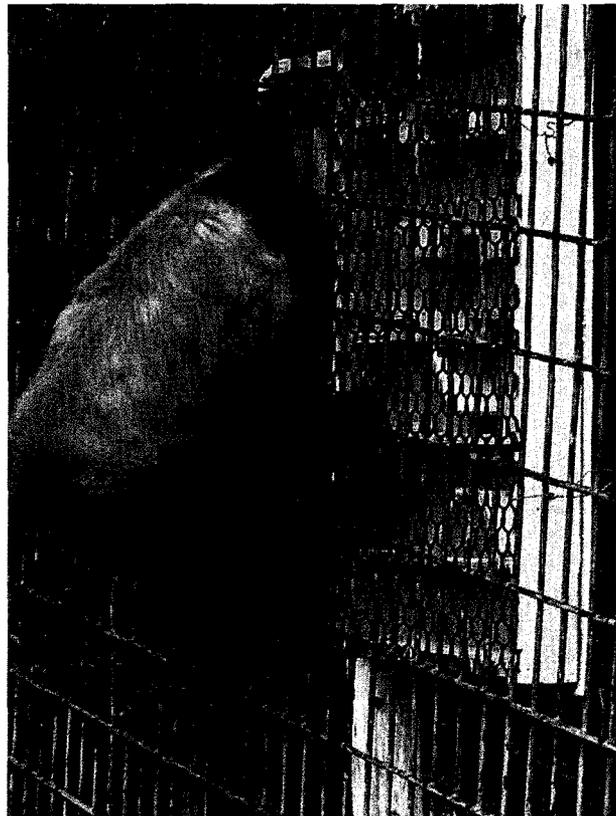


Figura A40. Billy en Última Caja

Gráficas de resultados conductuales

Promedio de presentación de conductas individuales de los adultos durante las semanas experimentales

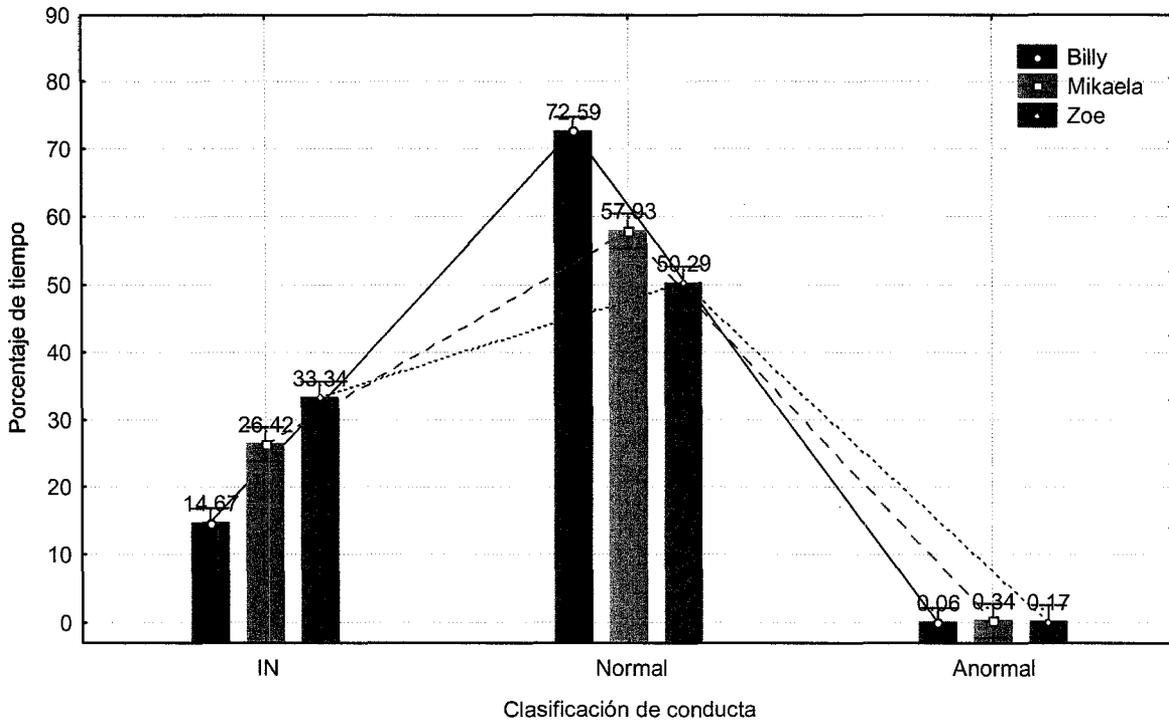


Figura A41: Gráfica que muestra el porcentaje promedio de presentación de conductas individuales normales, anormales e inactividad para los individuos adultos del grupo durante todas las semanas experimentales.

Promedio de presentación de conductas individuales de los juveniles e infantes durante las semanas experimentales

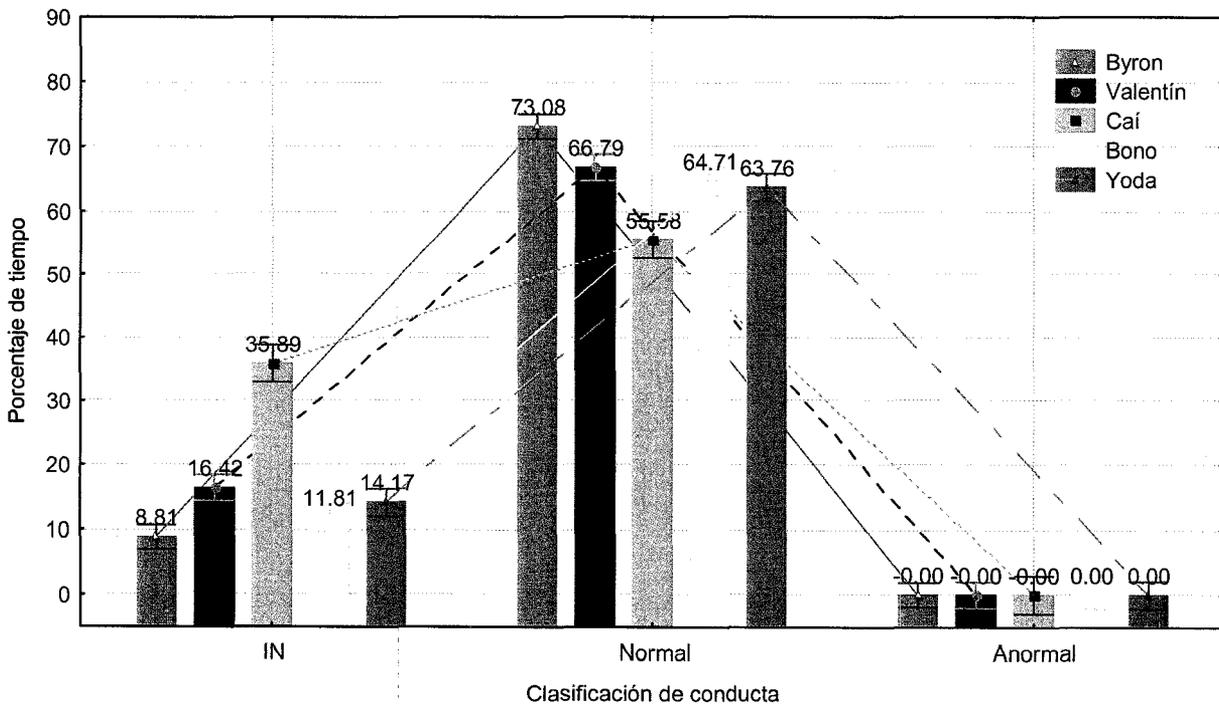


Figura A42: Gráfica que muestra el porcentaje promedio de presentación de conductas individuales normales, anormales e inactividad para juveniles e infantes del grupo durante todas las semanas experimentales.

Distribución de conductas individuales de los adultos durante las diferentes semanas de experimentación

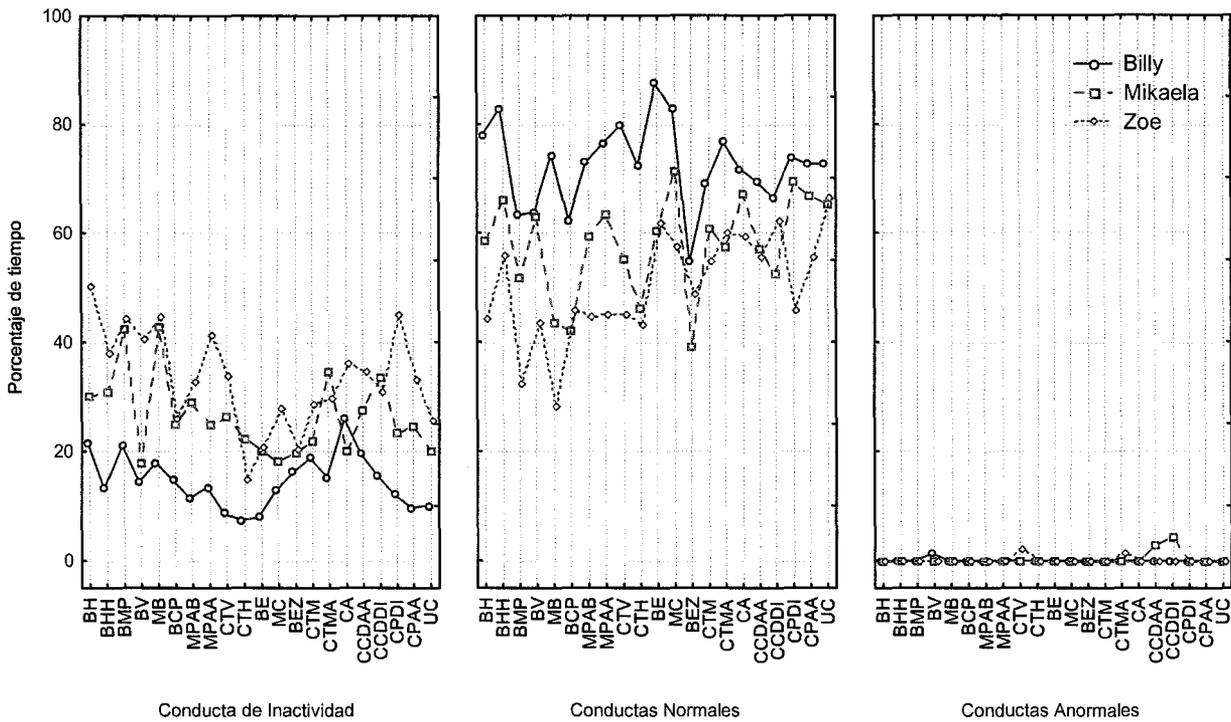


Figura A43: Gráficas que muestran la proporción de tiempo en porcentaje que los individuos adultos dedicaron a la presentación de conductas individuales normales, anormales e inactividad a lo largo de las semanas experimentales englobando los tres periodos de observación (previo, durante y posterior).

Distribución de conductas individuales de los juveniles durante las diferentes semanas de experimentación

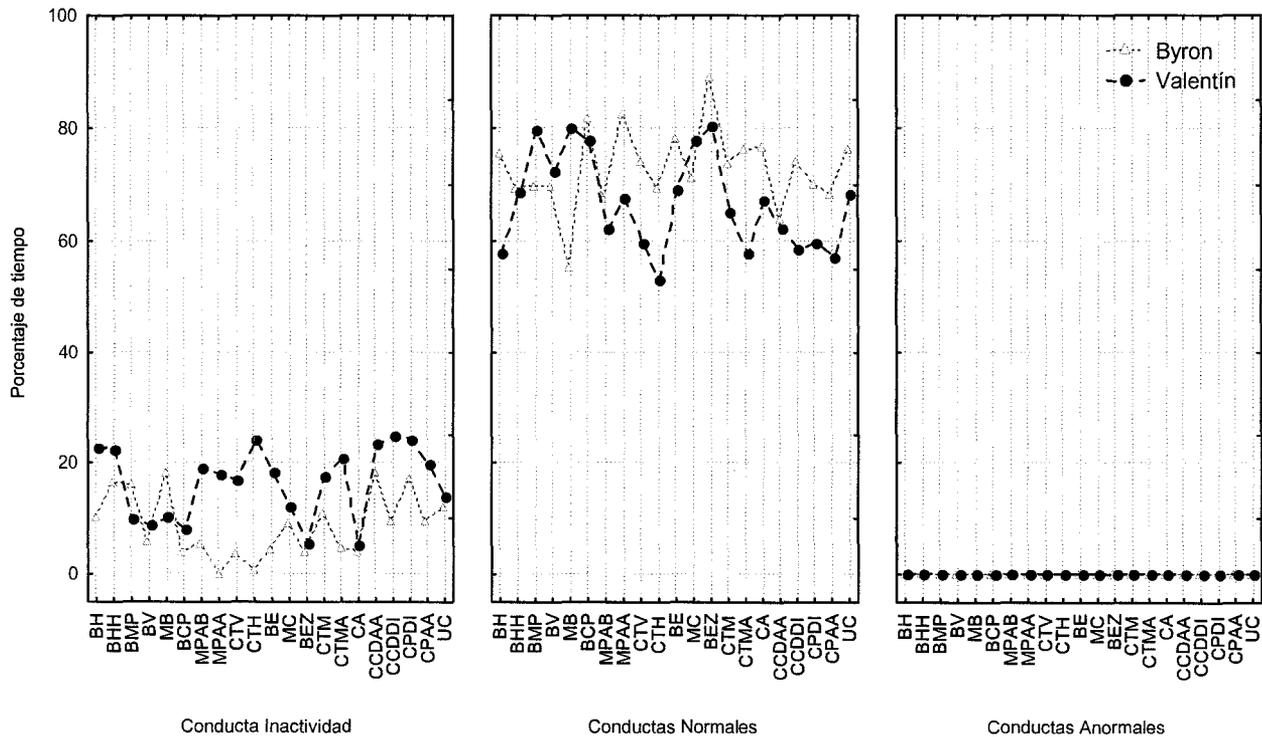


Figura A44: Gráficas que muestran la proporción de tiempo en porcentaje que los individuos juveniles dedicaron a la presentación de conductas individuales normales, anormales e inactividad a lo largo de las semanas experimentales englobando los tres periodos de observación (previo, durante y posterior).

Distribución de conductas individuales de infantes durante las diferentes semanas de experimentación

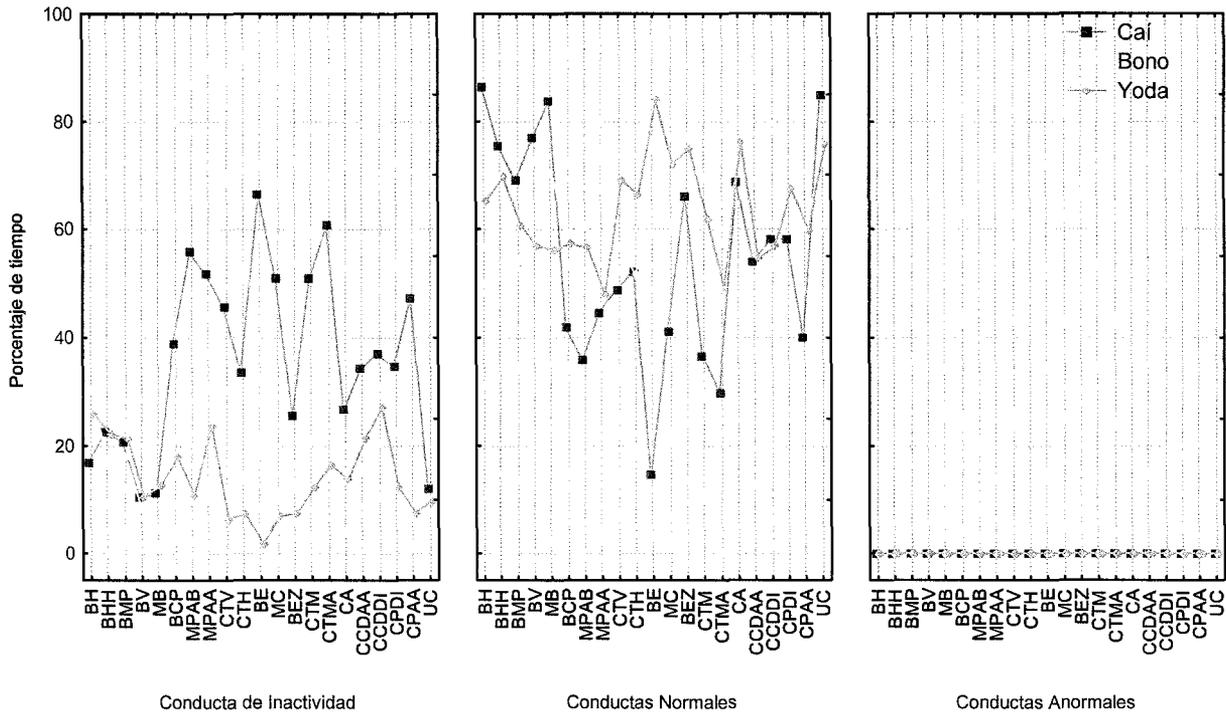


Figura A45: Gráficas que muestran la proporción de tiempo en porcentaje que los individuos infantes dedicaron a la presentación de conductas individuales normales, anormales e inactividad a lo largo de las semanas experimentales englobando los tres periodos de observación (previo, durante y post).

Conductas individuales de los adultos en los diferentes periodos de observación en las semanas de experimentación

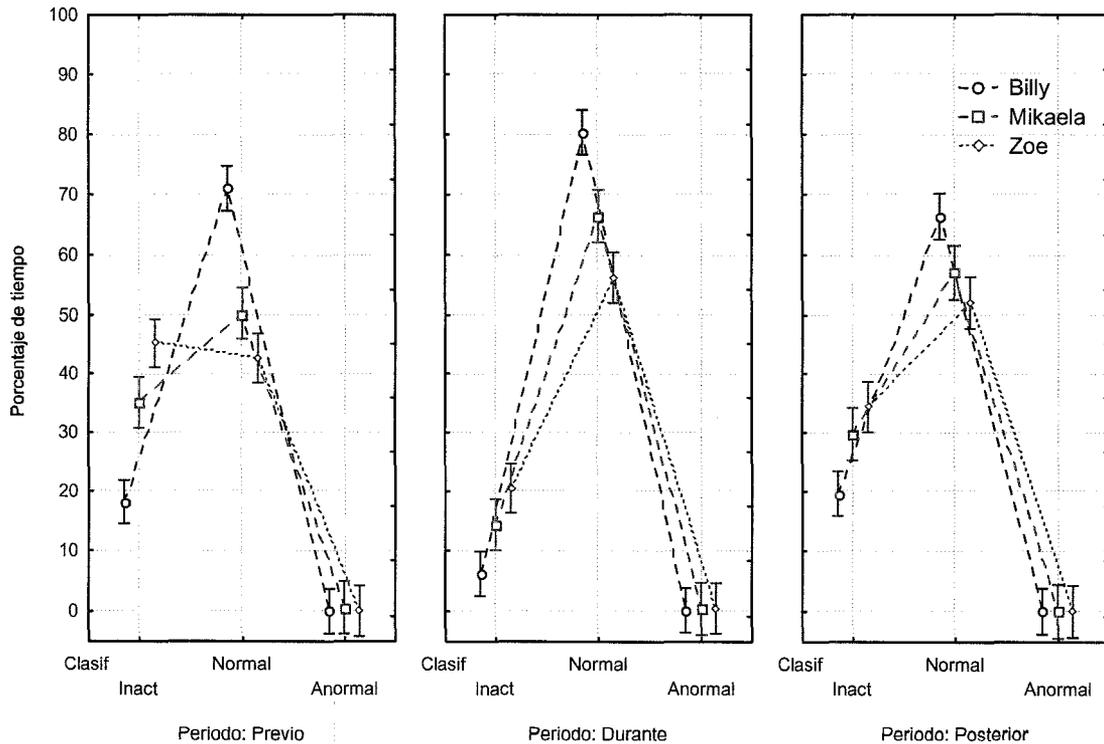


Figura A46: Gráficas que muestran la relación de los porcentajes de presentación de las conductas individuales (inactividad, normal y anormal) en cada uno de los periodos de observación (previo, durante y posterior) para los individuos adultos.

Conductas individuales de los juveniles en los diferentes periodos de observación en las semanas experimentales

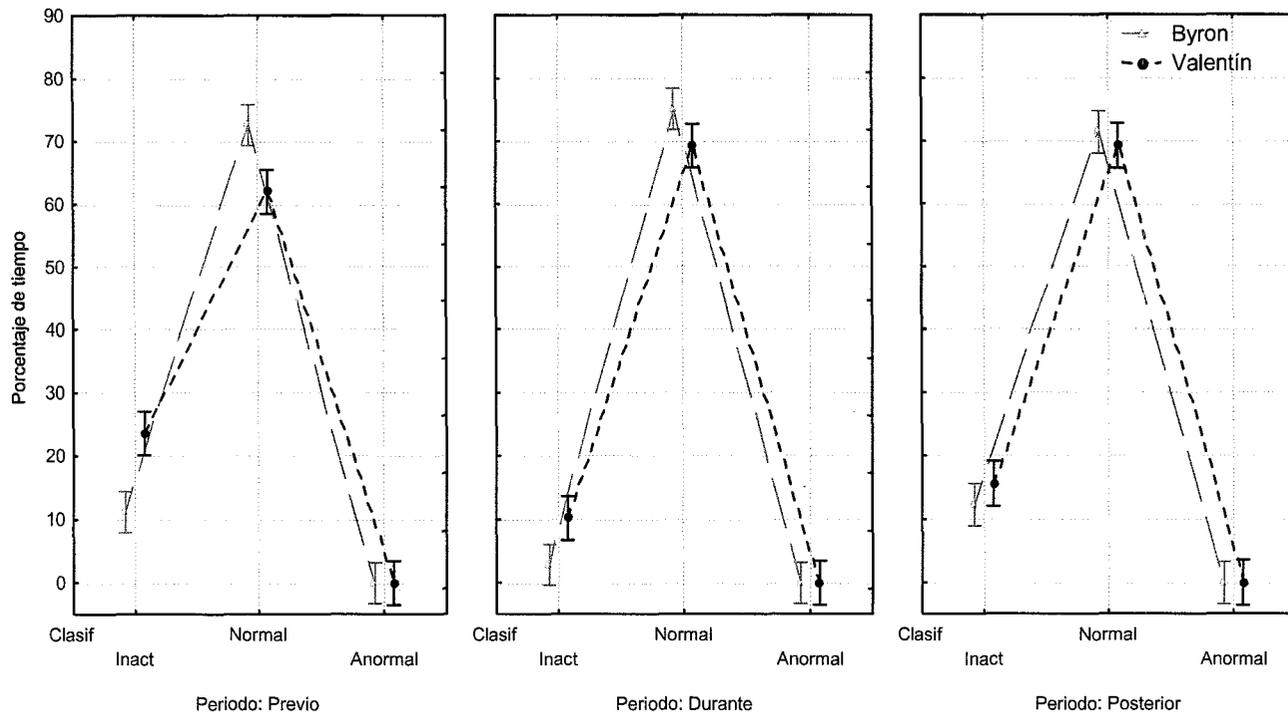


Figura A47: Gráficas que muestran la relación de los porcentajes de presentación de las conductas individuales (inactividad, normal y anormal) en cada uno de los periodos de observación (previo, durante y posterior) para los individuos juveniles.

Conductas individuales de los infantes en los diferentes periodos de observación durante semanas experimentales

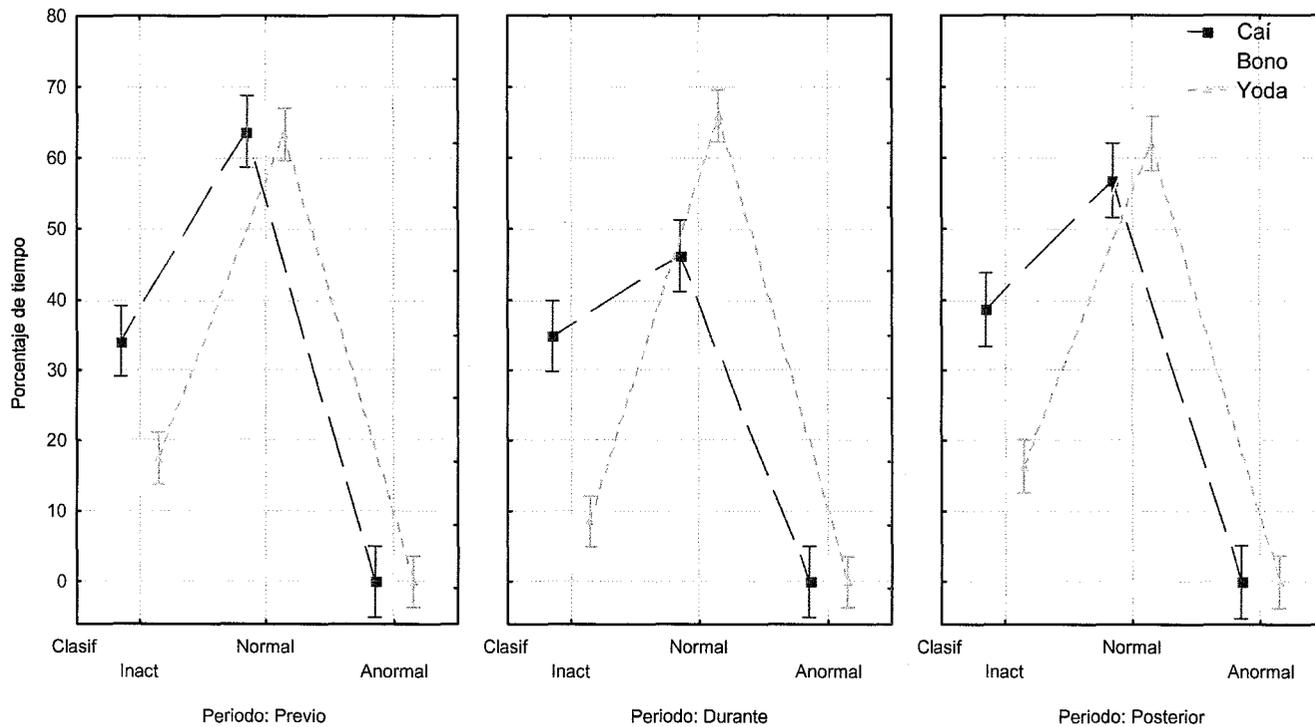


Figura A48: Gráficas que muestran la relación de los porcentajes de presentación de las conductas individuales (inactividad, normal y anormal) en cada uno de los periodos de observación (previo, durante y posterior) para los individuos infantes.

Promedio de presentación de conductas sociales de los adultos en las semanas experimentales

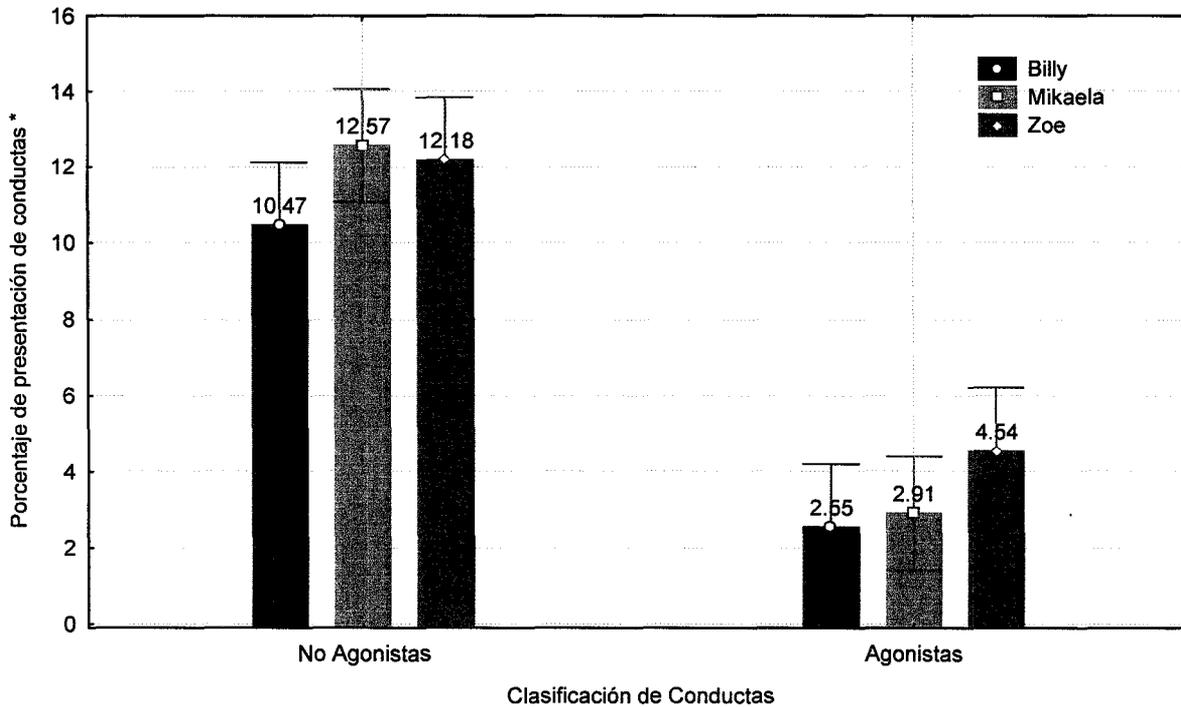


Figura A49: Gráfica que muestra el porcentaje promedio de presentación de conductas sociales no agonistas y agonistas para cada uno de los individuos adultos del grupo durante todas las semanas experimentales. * Las conductas no agonistas se consideraron en porcentaje de tiempo y las agonistas en proporción de eventos registrados.

Promedio de presentación de conductas sociales de los juveniles e infantes en las semanas experimentales

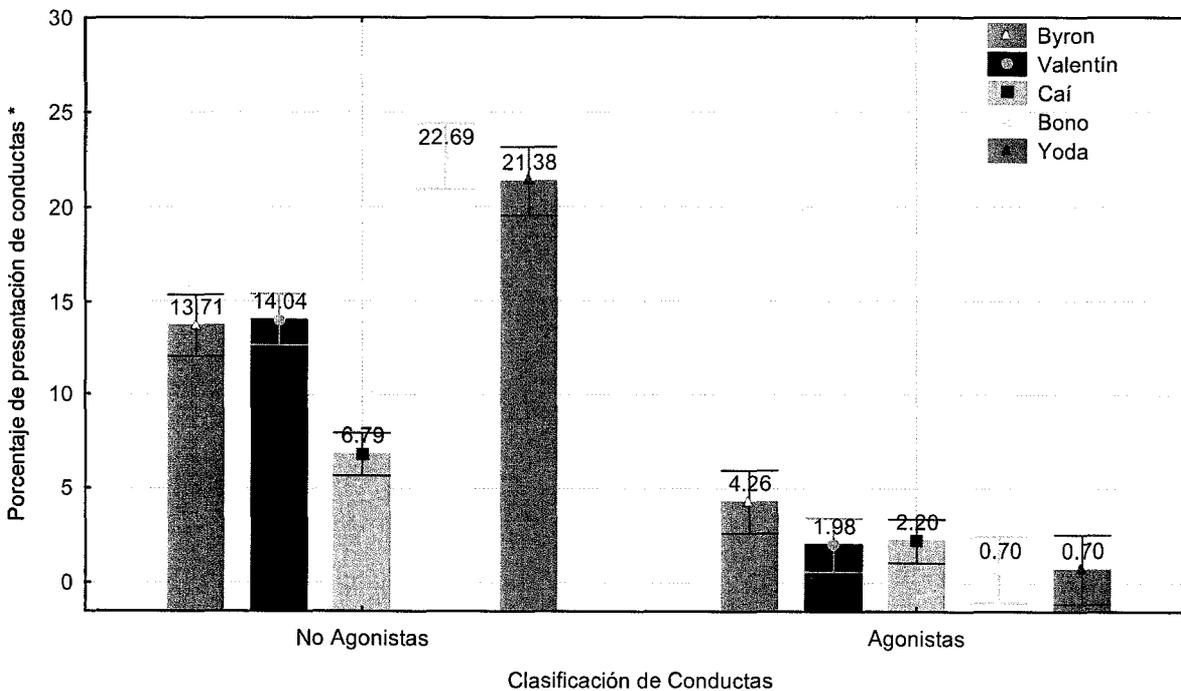
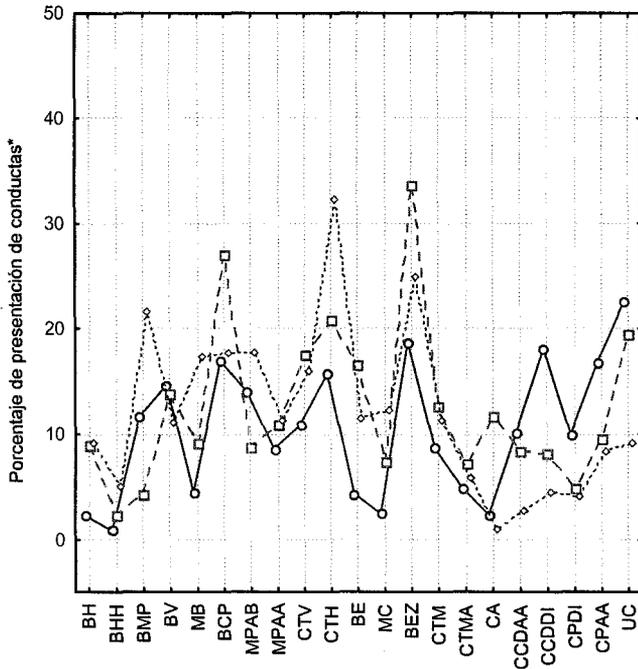
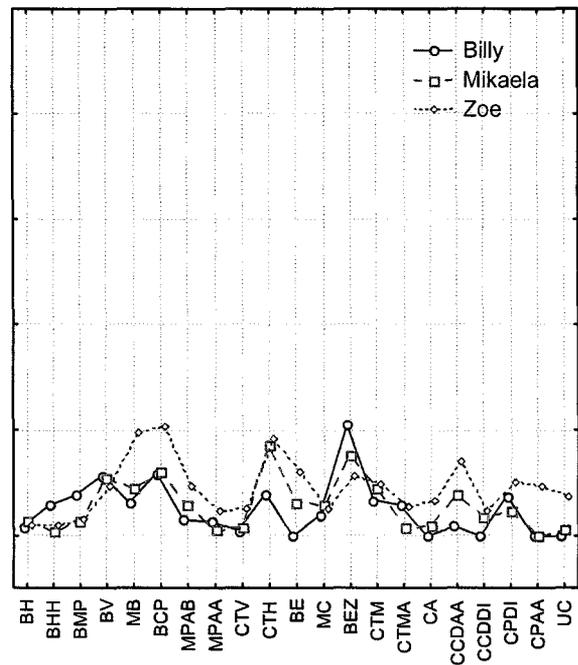


Figura A50: Gráfica que muestra el porcentaje promedio de presentación de conductas sociales no agonistas y agonistas para cada uno de los individuos juveniles e infantes del grupo durante todas las semanas experimentales. * Las conductas no agonistas se consideraron en porcentaje de tiempo y las agonistas en proporción de eventos registrados.

Presentación de conductas sociales de los adultos, durante las diferentes semanas de experimentación



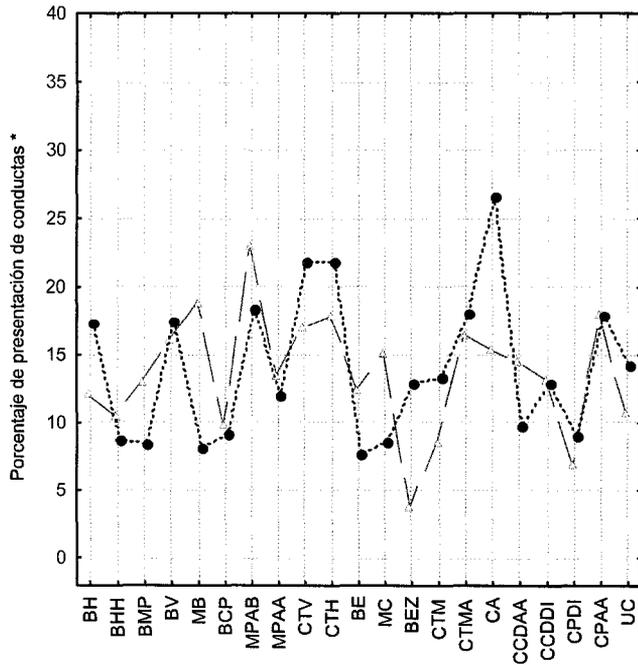
Clasificación: No Agonistas



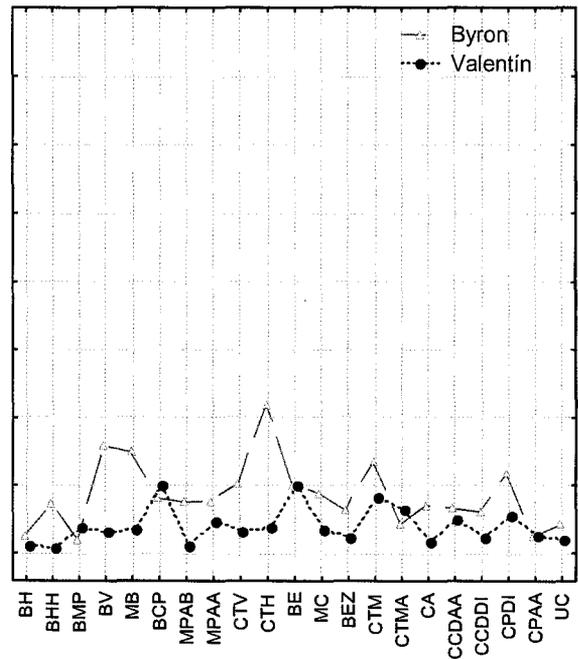
Clasificación: Agonistas

Figura A51: Gráficas que muestran el porcentaje promedio de presentación de conductas sociales no agonistas y agonistas de los individuos adultos a lo largo de las semanas experimentales englobando los tres periodos de observación (previo, durante y posterior). * Las conductas no agonistas se consideraron en porcentaje de tiempo y las agonistas en proporción de eventos registrados.

Presentación de conductas sociales de los juveniles durante las diferentes semanas de experimentación



Clasificación: No Agonistas



Clasificación: Agonistas

Figura A52: Gráficas que muestran el porcentaje promedio de presentación de conductas sociales no agonistas y agonistas de los individuos juveniles a lo largo de las semanas experimentales englobando los tres periodos de observación (previo, durante y posterior). * Las conductas no agonistas se consideraron en porcentaje de tiempo y las agonistas en proporción de eventos registrados.

Presentación de conductas sociales de los infantes durante las diferentes semanas de experimentación

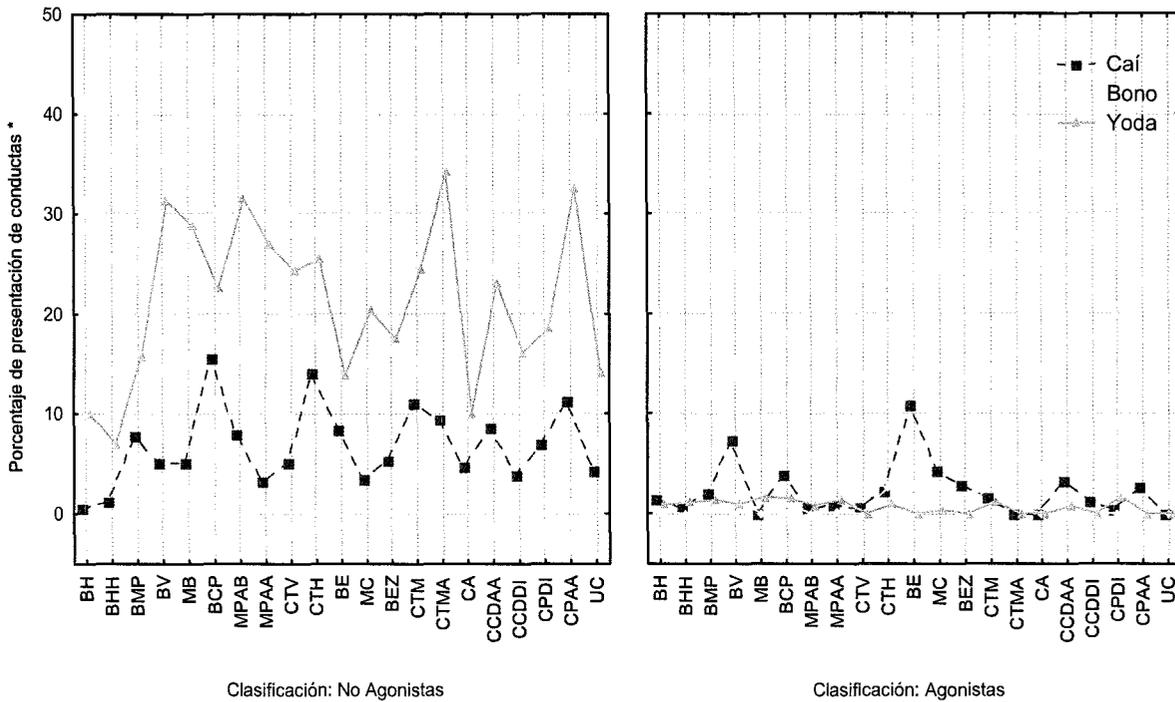


Figura A53: Gráficas que muestran el porcentaje promedio de presentación de conductas sociales no agonistas y agonistas de los individuos infantes a lo largo de las semanas experimentales englobando los tres periodos de observación (previo, durante y posterior). * Las conductas no agonistas se consideraron en porcentaje de tiempo y las agonistas en proporción de eventos registrados.

Conductas sociales de juveniles e infantes en los diferentes periodos de observación durante las semanas experimentales

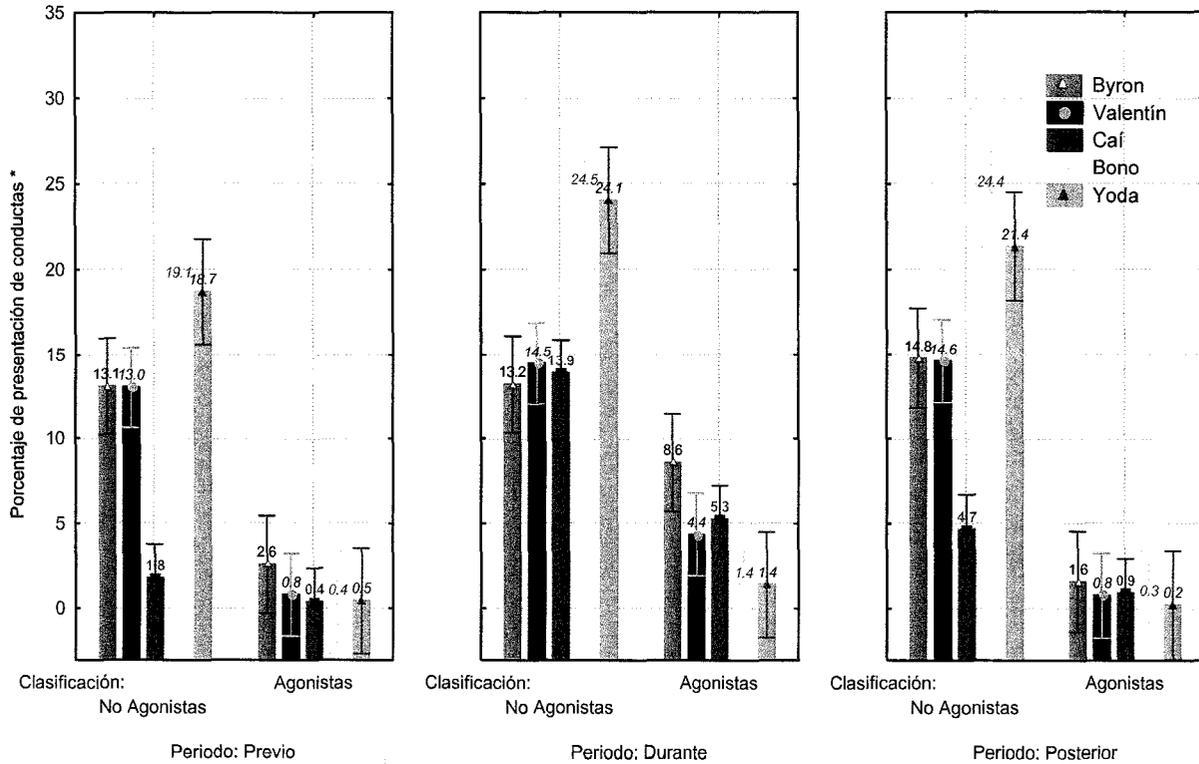


Figura A54: Gráficas que muestran la relación de los porcentajes de presentación de las conductas sociales (no agonistas y agonistas) en cada uno de los periodos de observación (previo, durante y posterior) para los individuos juveniles e infantes del grupo. * Las conductas no agonistas se consideraron en porcentaje de tiempo y las agonistas en proporción de eventos registrados.

Conductas sociales de los adultos en los diferentes periodos de observación durante las semanas experimentales

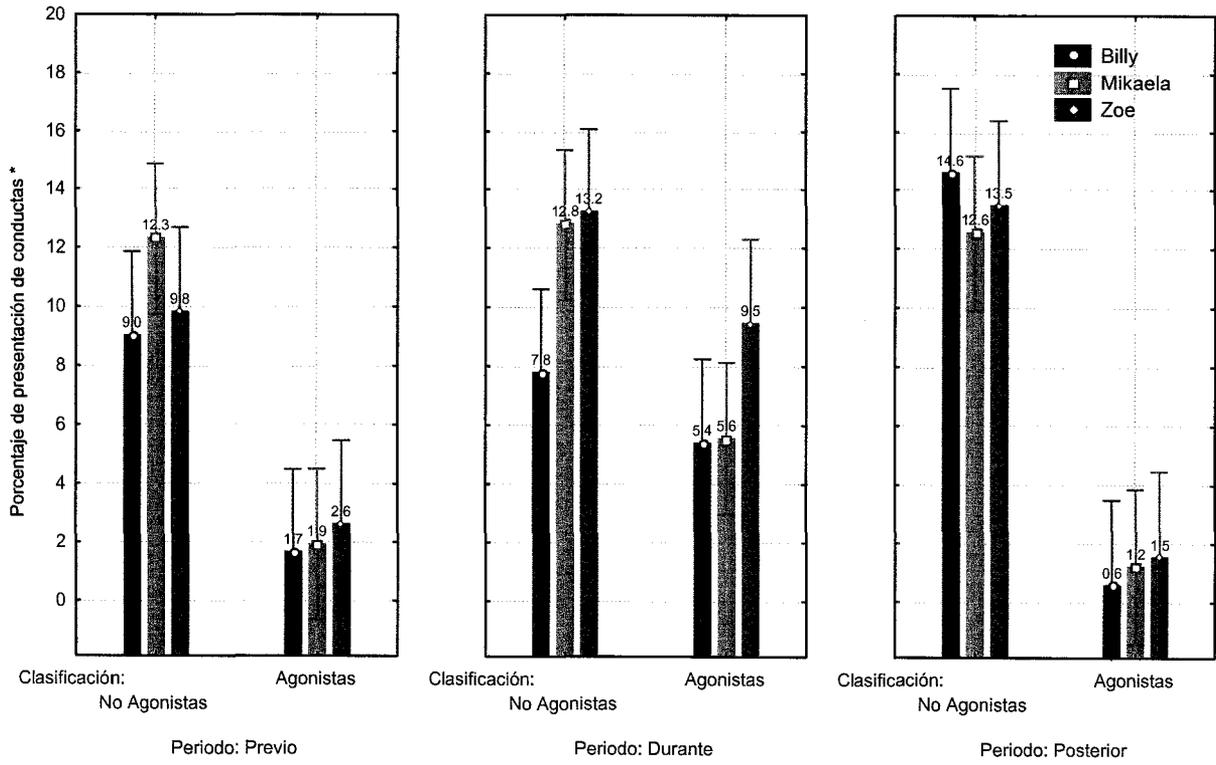


Figura A55: Gráficas que muestran la relación de los porcentajes de presentación de las conductas sociales (no agonistas y agonistas) en cada uno de los periodos de observación (previo, durante y posterior) para los individuos adultos del grupo. * Las conductas no agonistas se consideraron en porcentaje de tiempo y las agonistas en proporción de eventos registrados.

Conductas individuales de los adultos presentes en los diferentes periodos de estudio

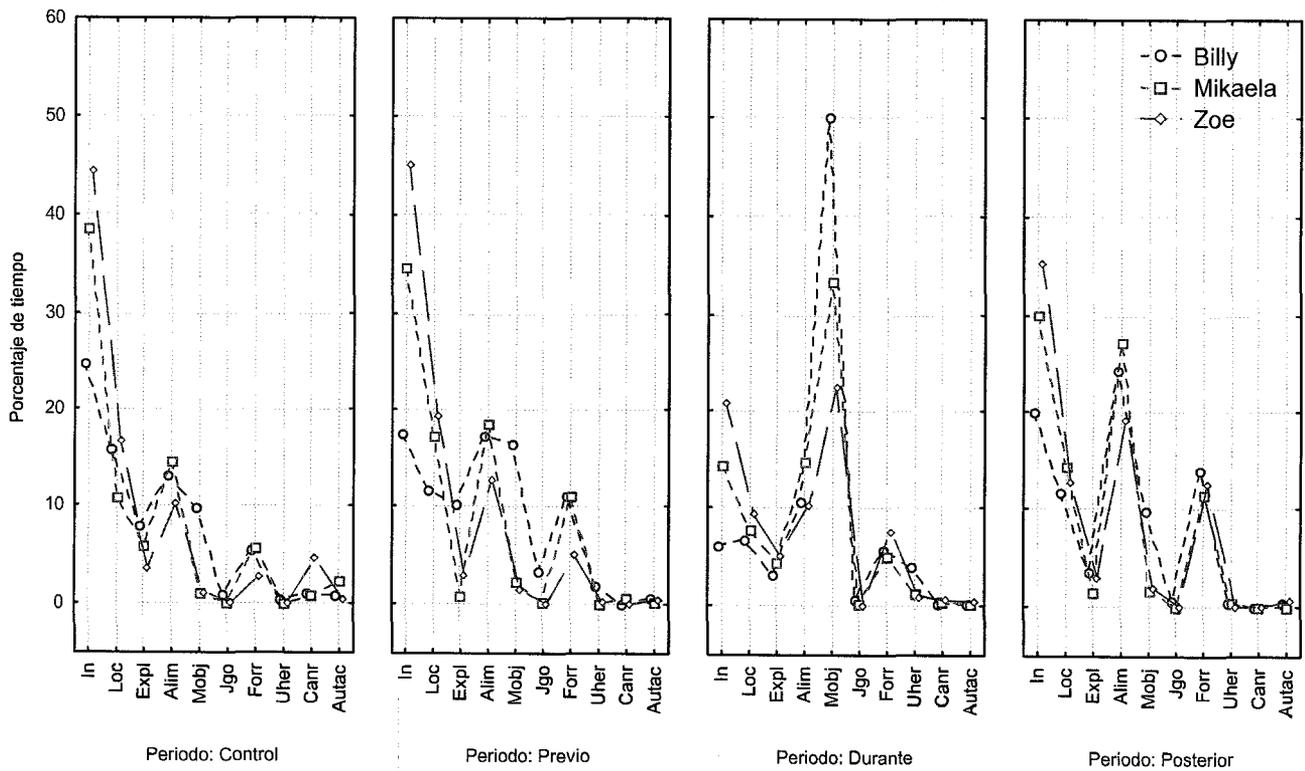


Figura A56: Gráficas que muestran los porcentajes promedio de presentación de las conductas individuales por parte de los individuos adultos en los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de los juveniles presentes en los diferentes periodos de estudio

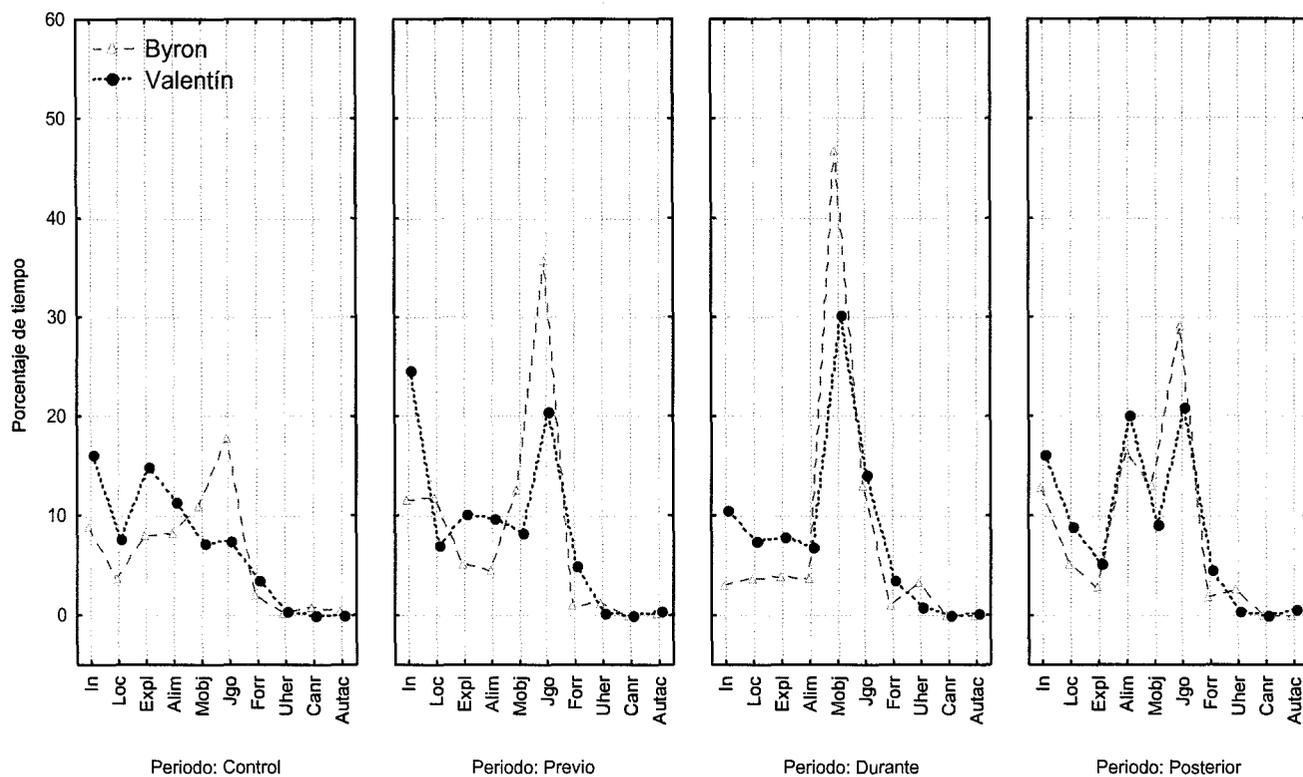


Figura A57: Gráficos que muestran los porcentajes promedio de presentación de las conductas individuales por parte de los individuos juveniles en los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de los infantes presentes en los diferentes periodos de estudio

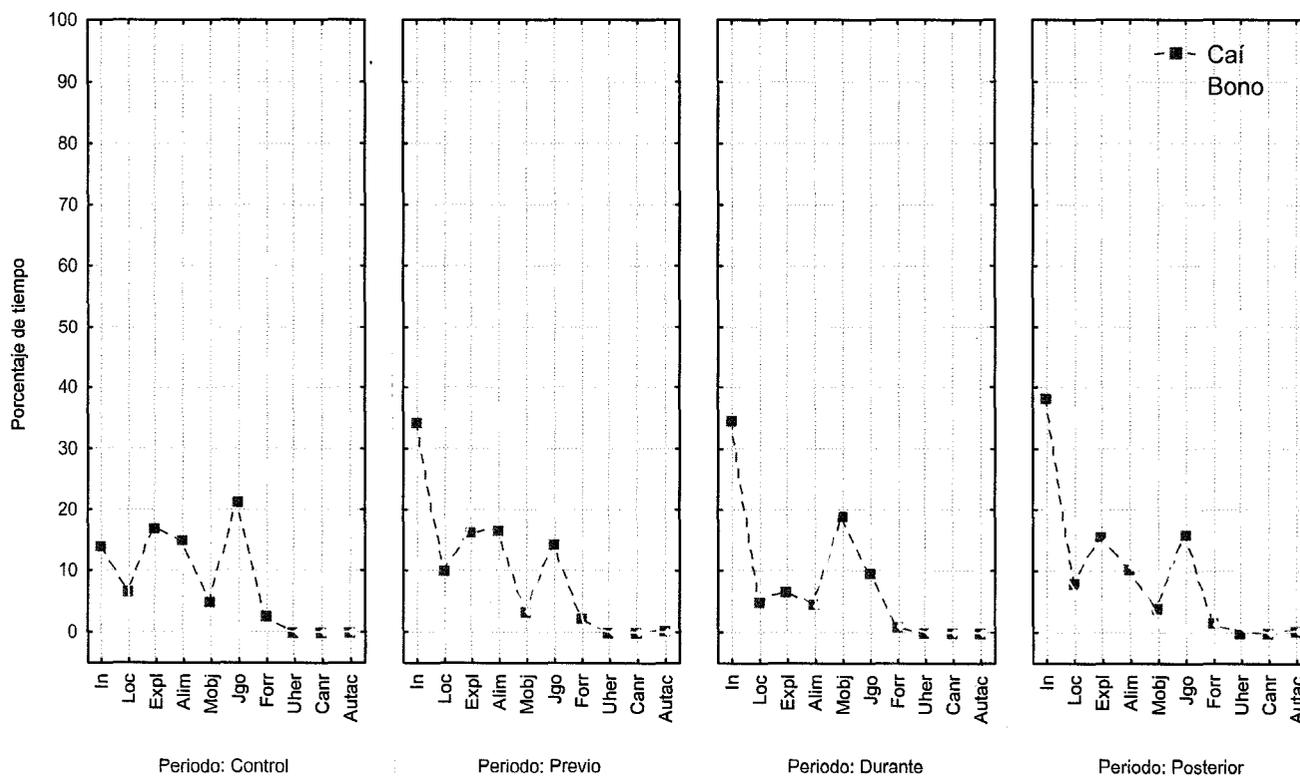


Figura A58: Gráficos que muestran los porcentajes promedio de presentación de las conductas individuales por parte de los individuos infantes en los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de los adultos durante los periodos de estudio

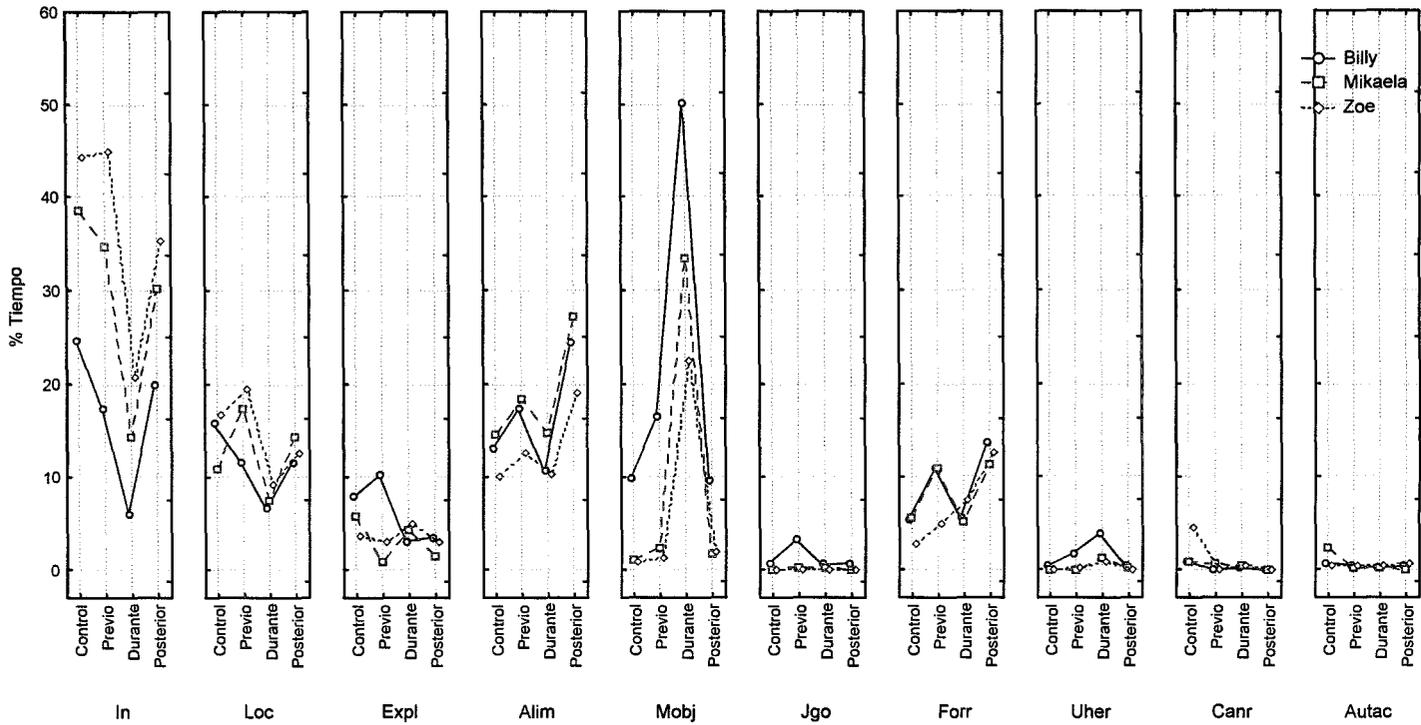


Figura A59: Gráficas que muestran cada una de las conductas individuales observadas en los individuos adultos comparando los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas individuales de los juveniles durante los periodos de estudio

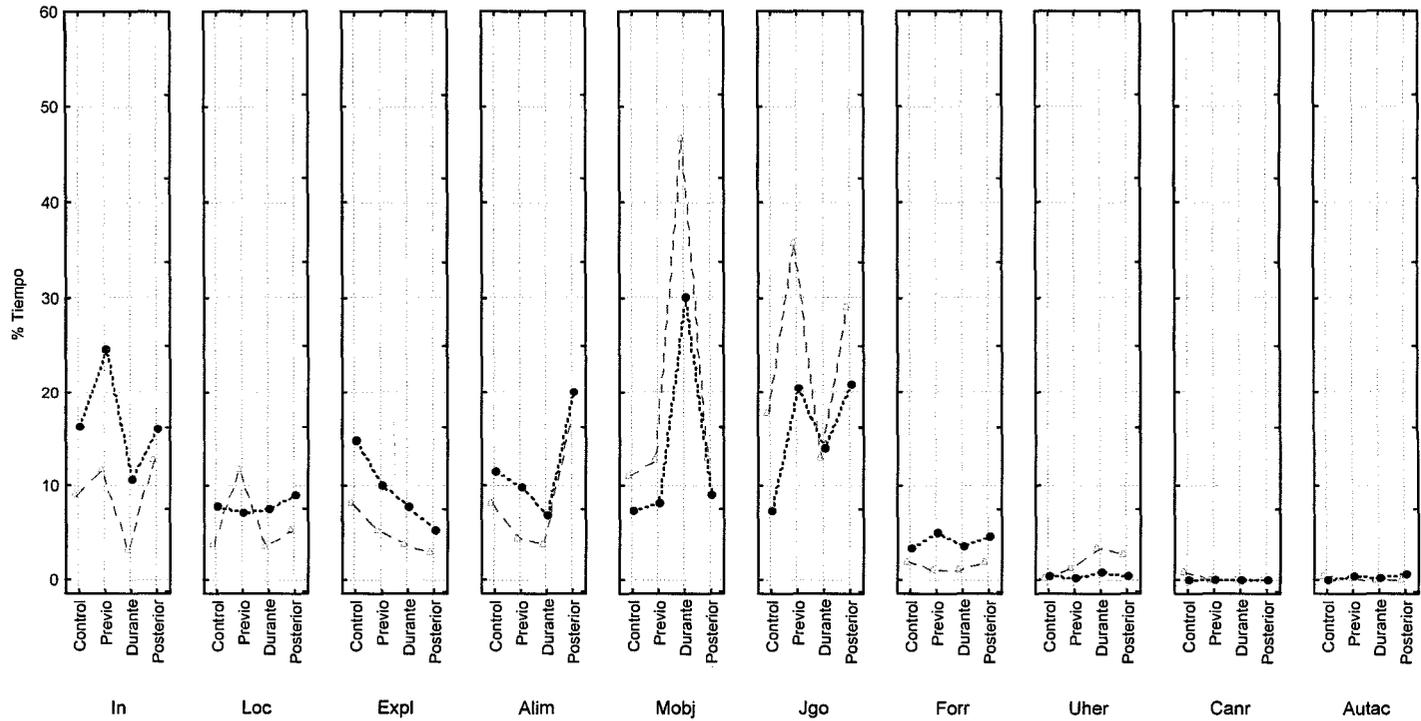


Figura A60: Gráficas que muestran cada una de las conductas individuales observadas en los individuos juveniles comparando los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

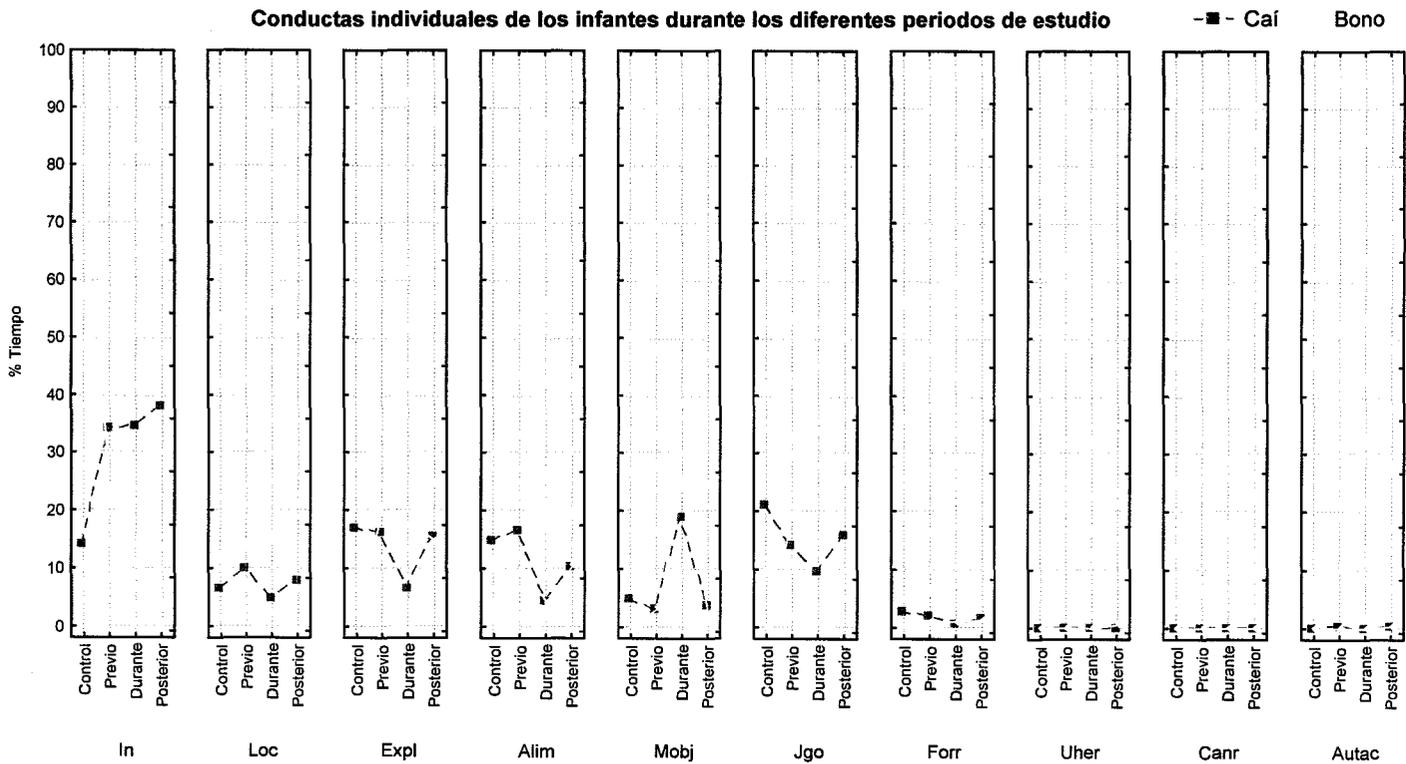


Figura A61: Gráficas que muestran cada una de las conductas individuales observadas en los individuos infantes comparando los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

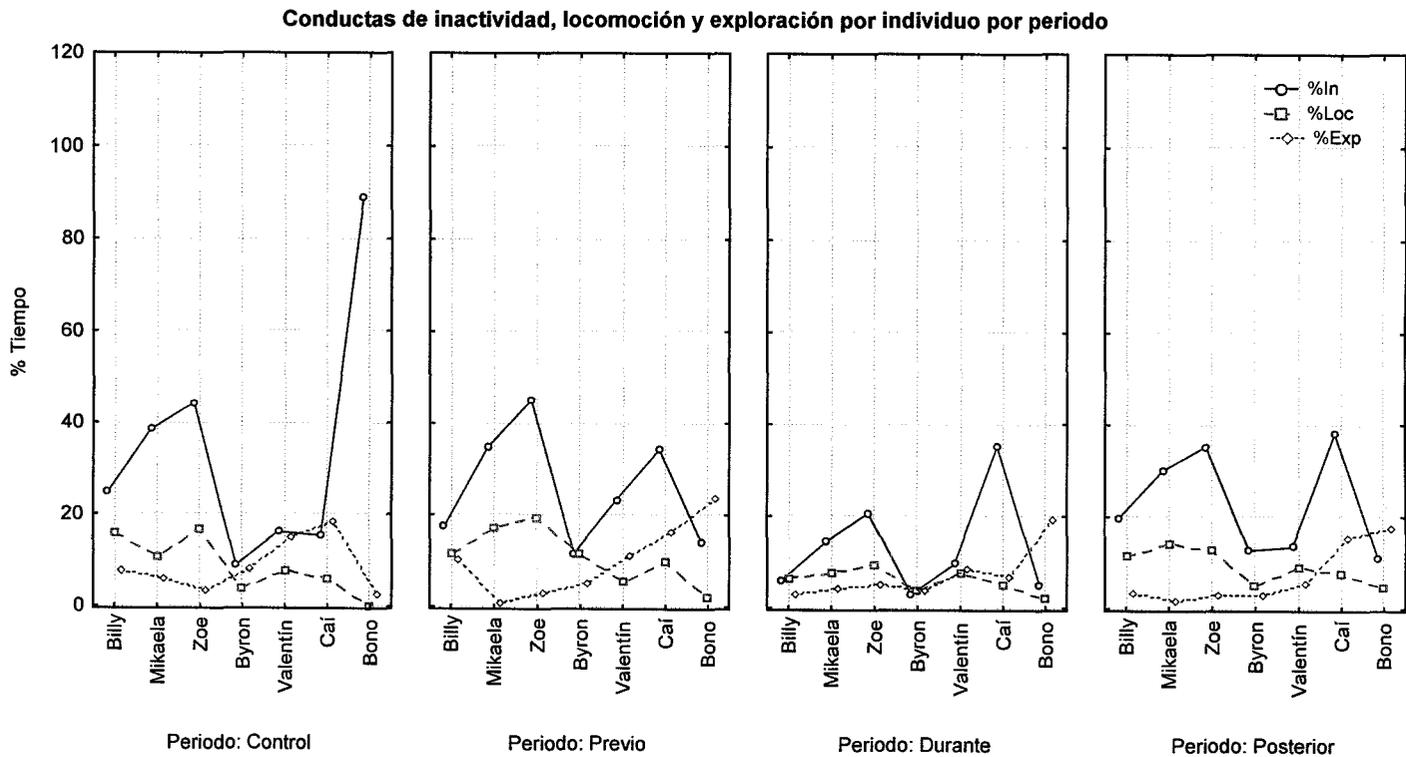


Figura A62: Gráficas que muestran las conductas individuales de inactividad, locomoción y exploración presentes para cada uno de los individuos en los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas de alimentación y forrajeo por individuo por periodo

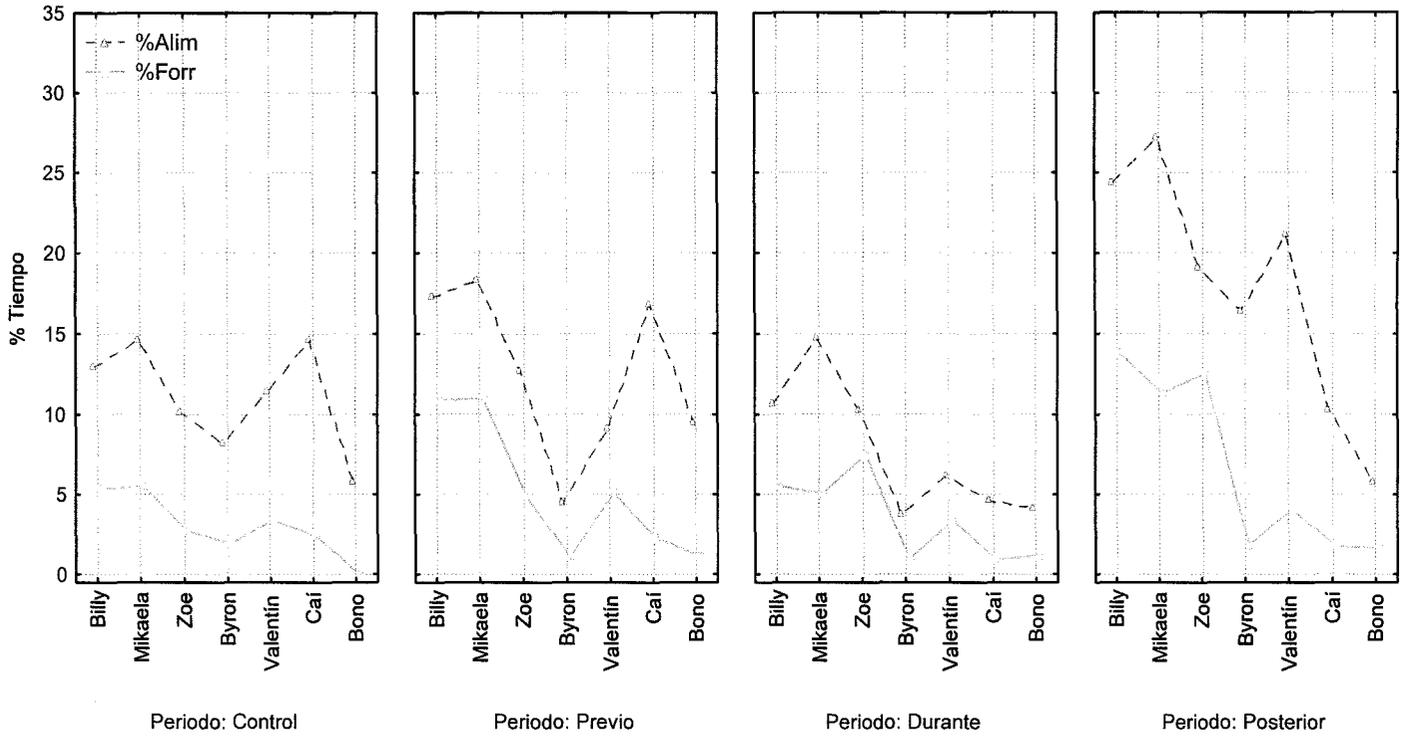


Figura A63: Gráficas que muestran las conductas individuales de alimentación y forrajeo presentes para cada uno de los individuos en los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas de manipulación de objetos, juego y uso de herramientas por individuo por periodo

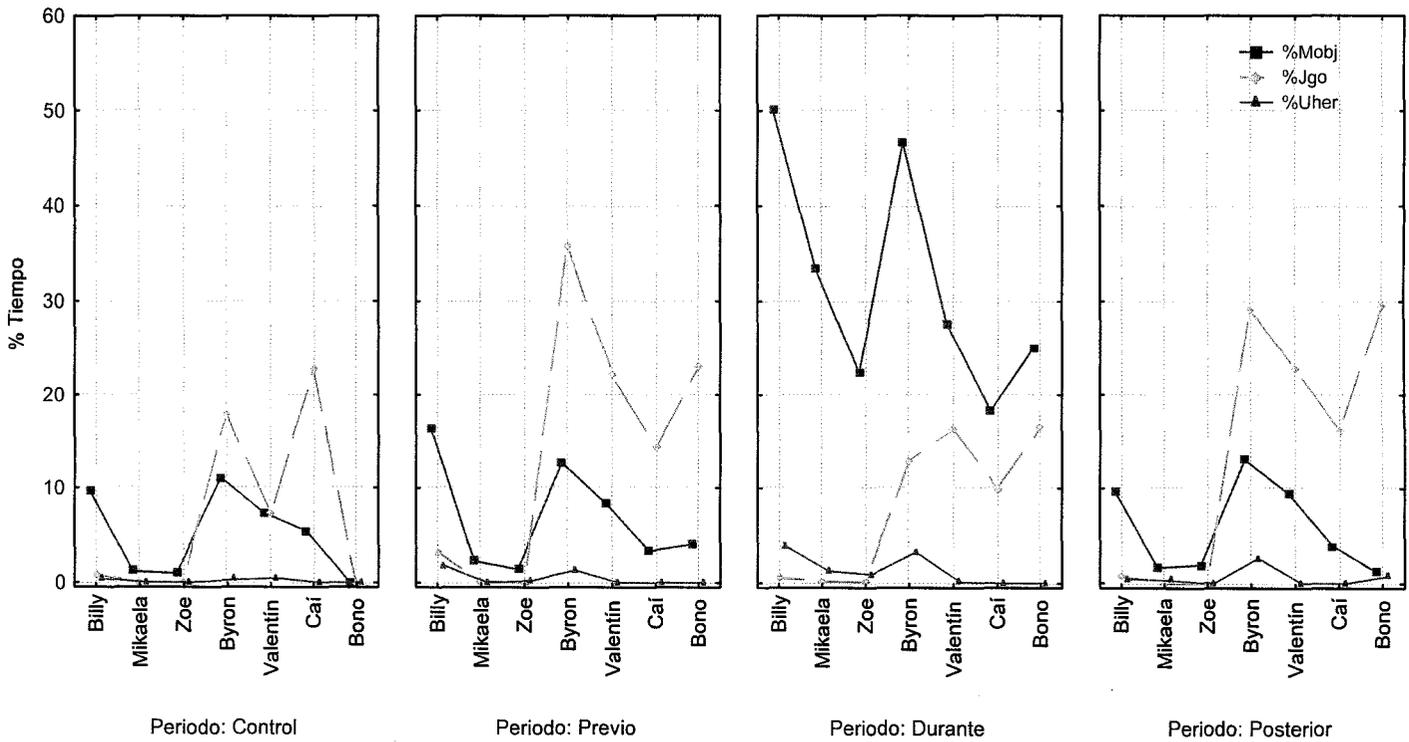


Figura A64: Gráficas que muestran las conductas individuales de manipulación de objetos, juego y uso de herramientas presentes para cada uno de los individuos en los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas anormales y autoacicalamiento por individuo por periodo

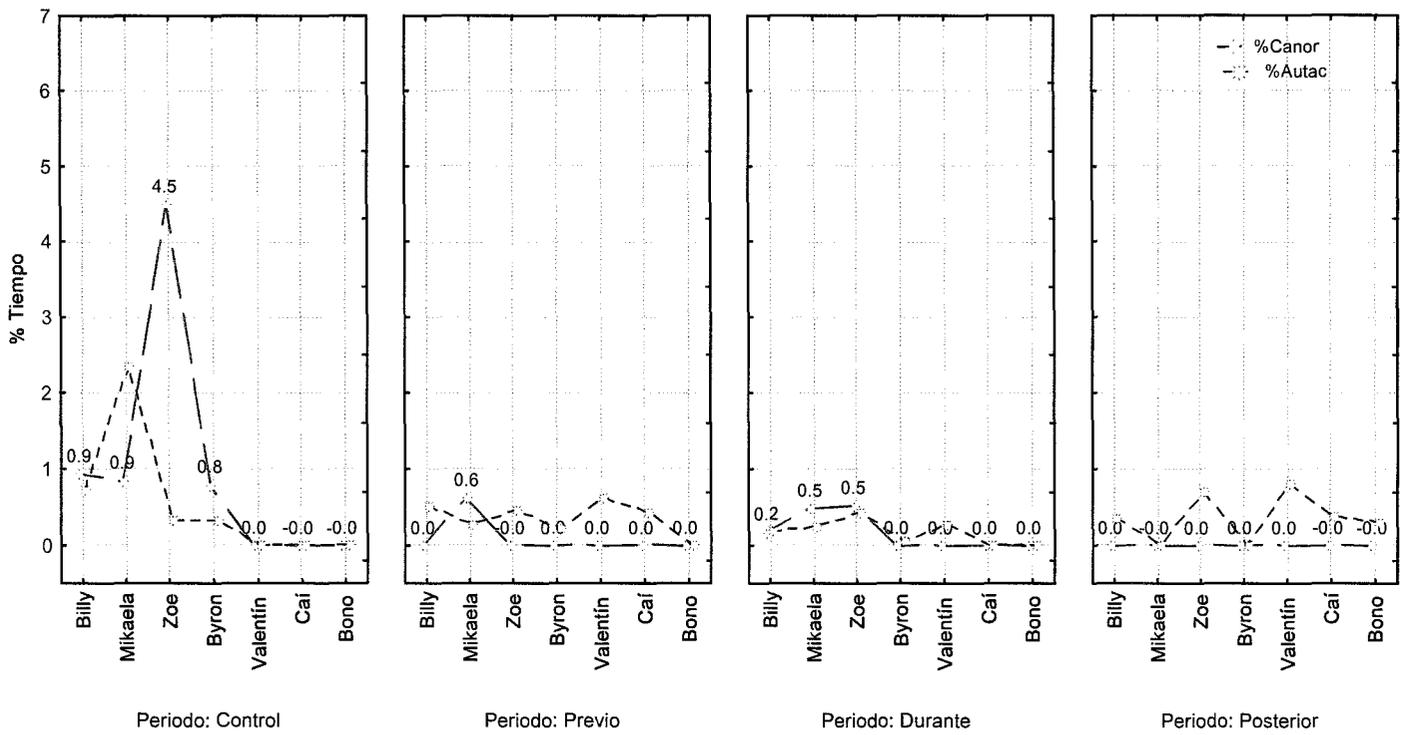


Figura A65: Gráficas que muestran las conductas individuales anormales (redirigidas y estereotipias) y autoacicalamiento presentes para cada uno de los individuos en los diferentes periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas sociales de acicalamiento, afiliación y pedir comida por individuo por periodo

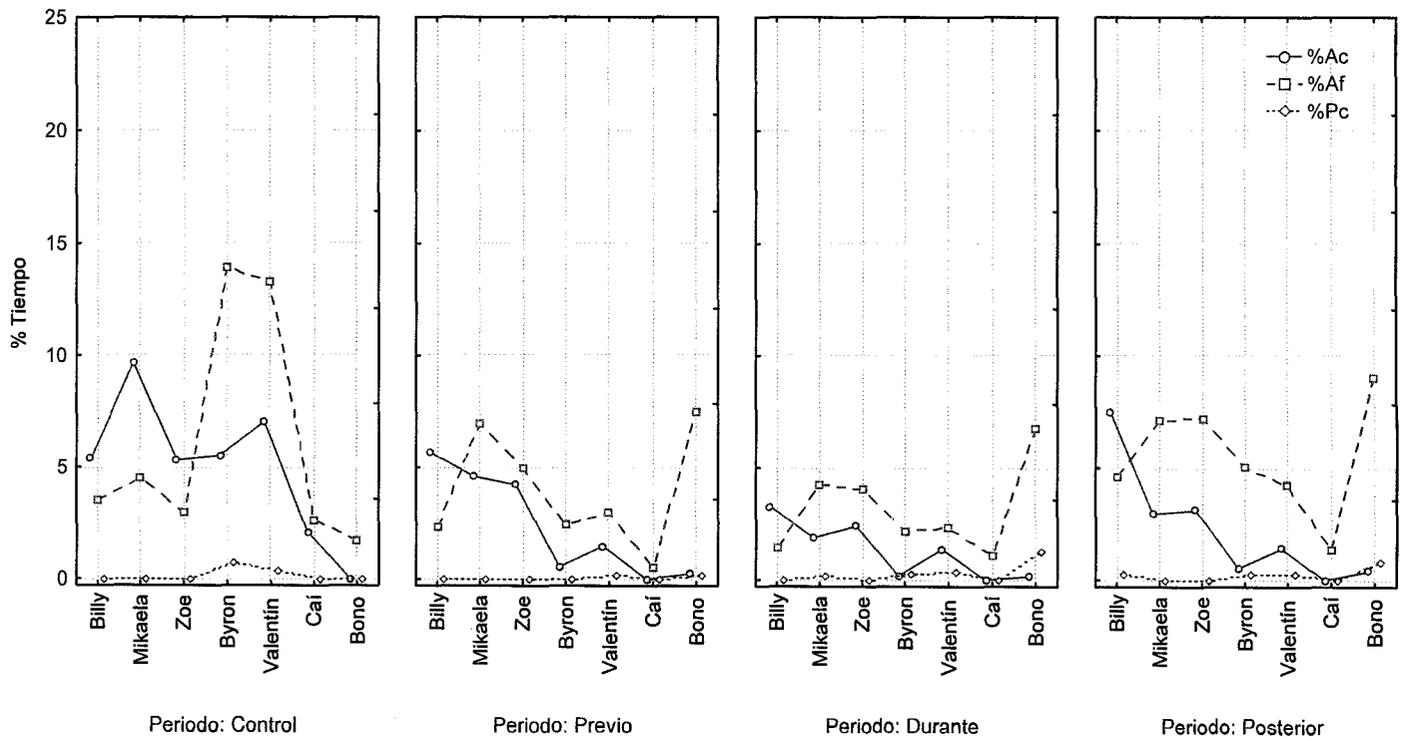


Figura A66: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación de las conductas sociales de acicalamiento, afiliación y pedir comida para cada uno de los individuos en los periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas sociales de juego, imitación y exploración por individuo por periodo

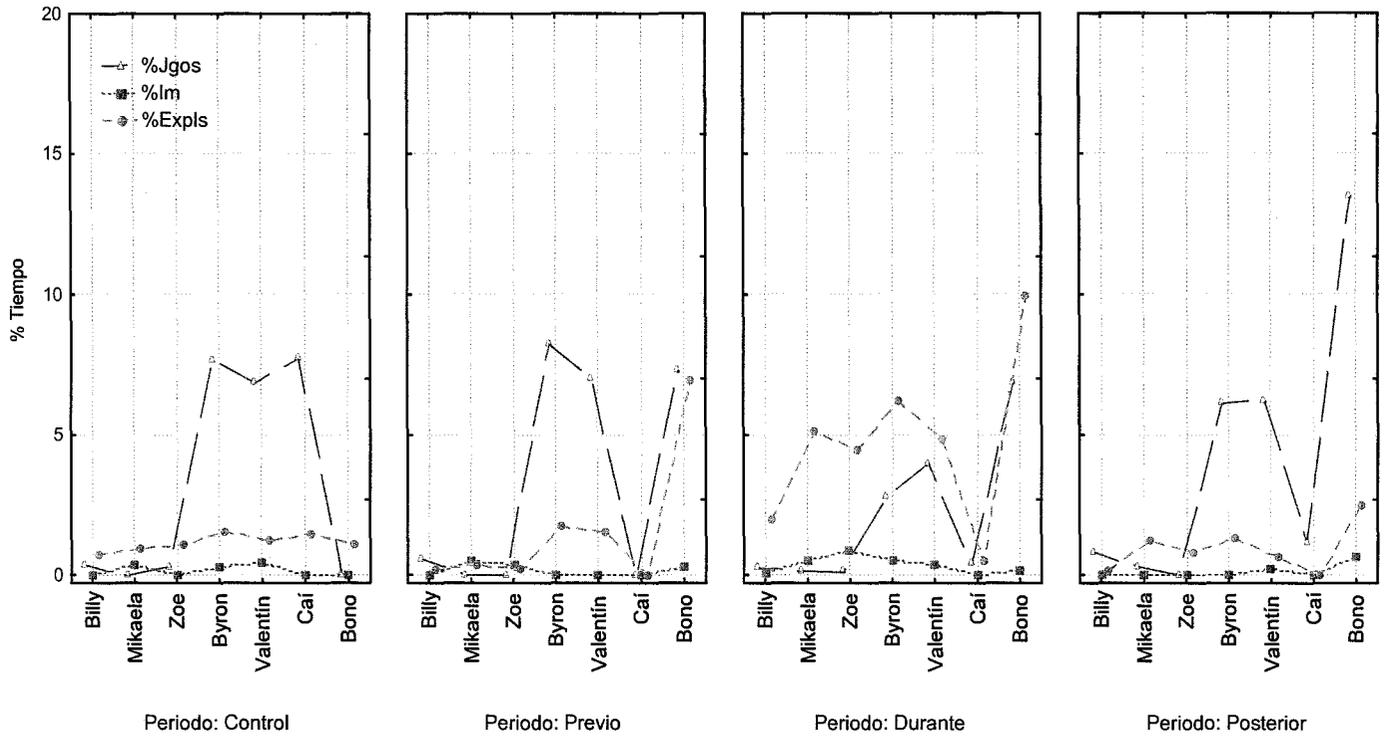


Figura A67: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación de las conductas sociales de juego, exploración e imitación para cada uno de los individuos en los periodos de estudio (control, previo, durante y posterior).

Conductas sociales de agresión, amenaza y sumisión por individuo por periodo

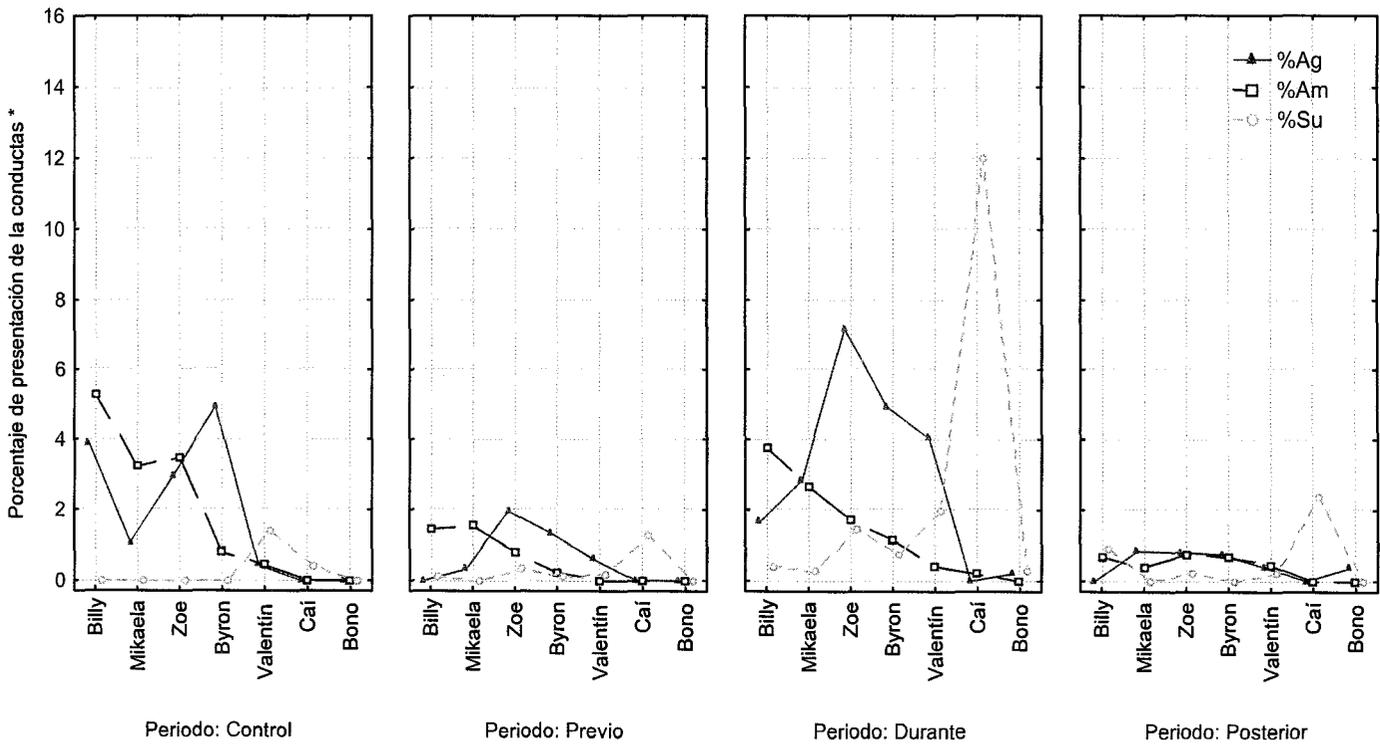


Figura A68: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación de las conductas sociales de agresión, amenaza y sumisión para cada uno de los individuos en los periodos de estudio (control, previo, durante y posterior), * considerando la proporción de eventos registrados.

Conductas sociales de gritar y chillar y sexual por individuo por periodo

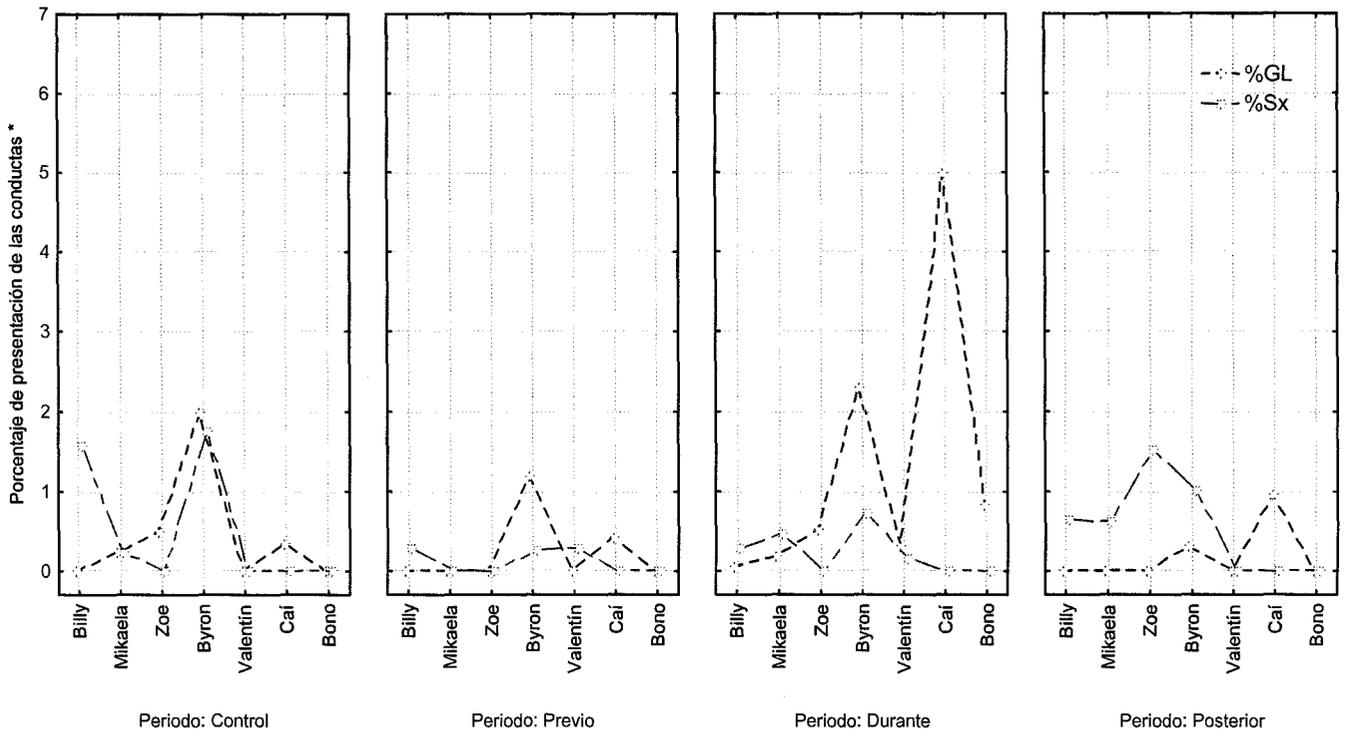


Figura A69: Gráficas que muestran los porcentajes de presentación de las conductas sociales de gritar y chillar y sexual para cada uno de los individuos en los periodos de estudio (control, previo, durante y posterior), * considerando la proporción de eventos registrados.

Conductas individuales de inactividad, locomoción y exploración para cada momento de estudio

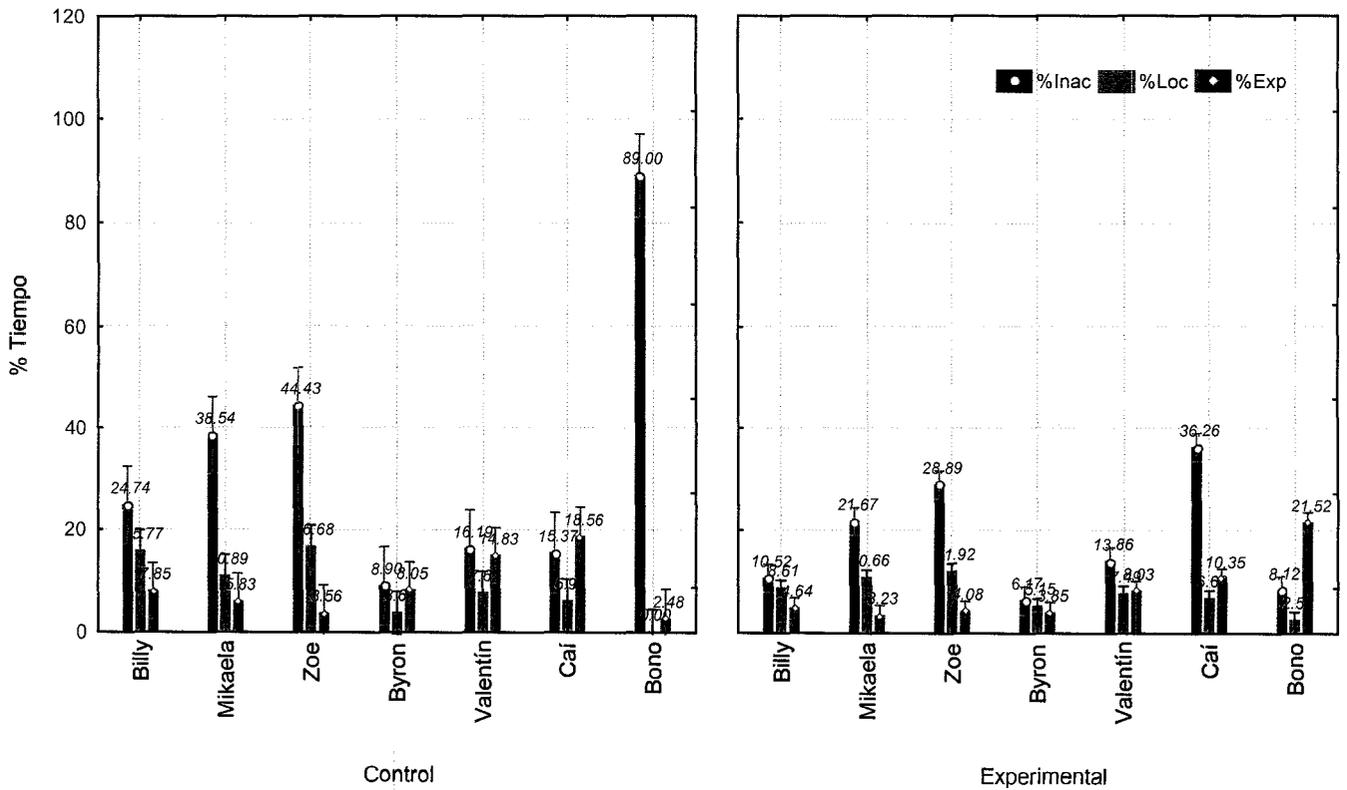


Figura A70: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas individuales de inactividad, locomoción y exploración en ambos momentos de estudio (control y experimental) para cada individuo.

Conductas individuales de alimentación y forrajeo en ambos momentos de estudio

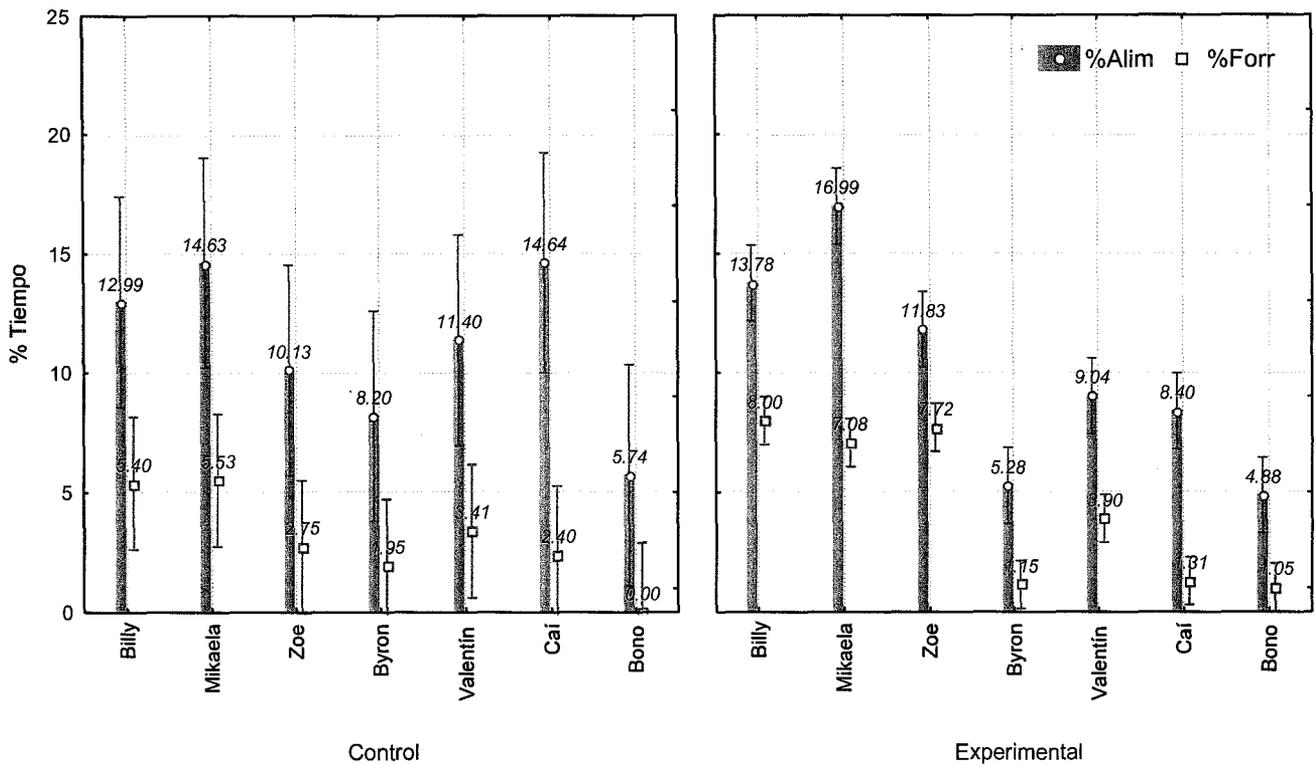


Figura A71: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas individuales de alimentación y forrajeo en ambos momentos de estudio (control y experimental) para cada individuo.

Conductas individuales de manipulación de objetos, juego y uso de herramientas en cada momento de estudio

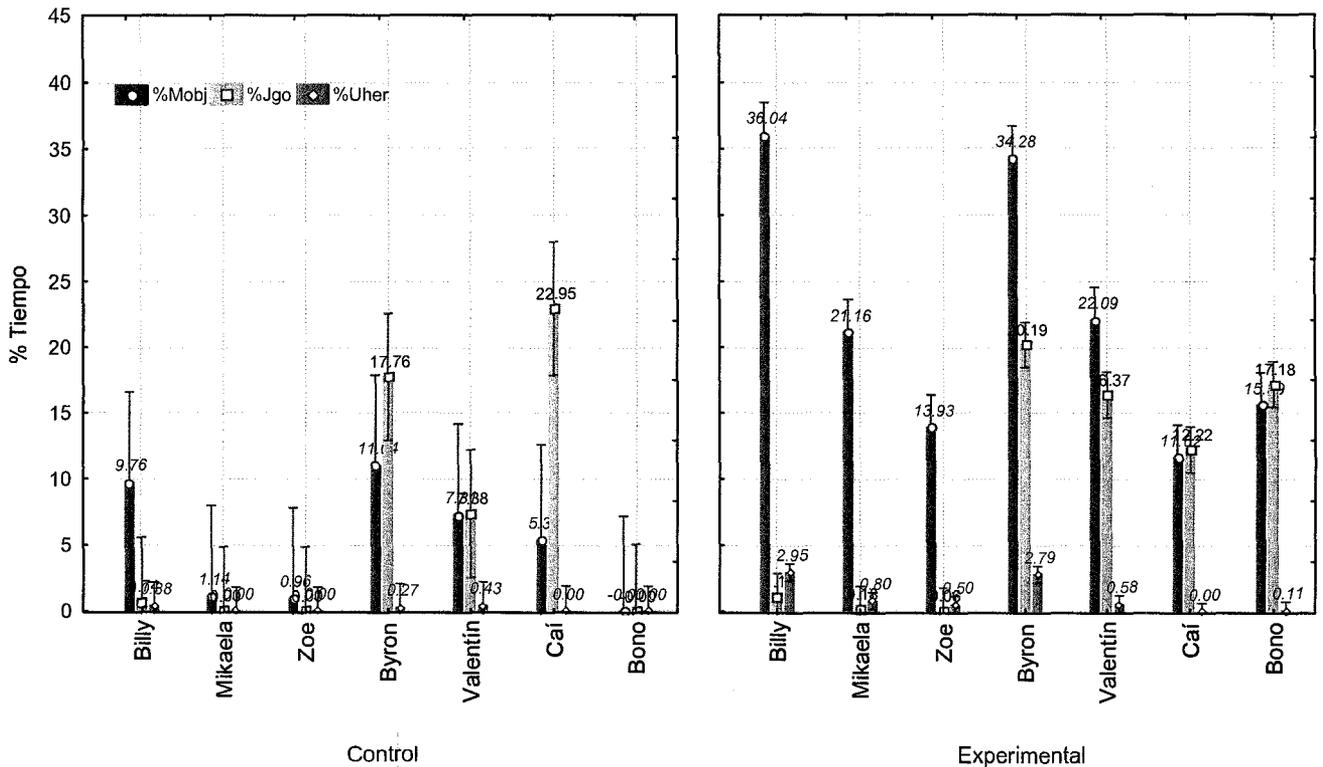


Figura A72: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas individuales de manipulación de objetos, juego y uso de herramientas en ambos momentos de estudio (control y experimental) para cada individuo.

Conductas individuales anormales y autoacicalamiento por individuo en cada momento de estudio

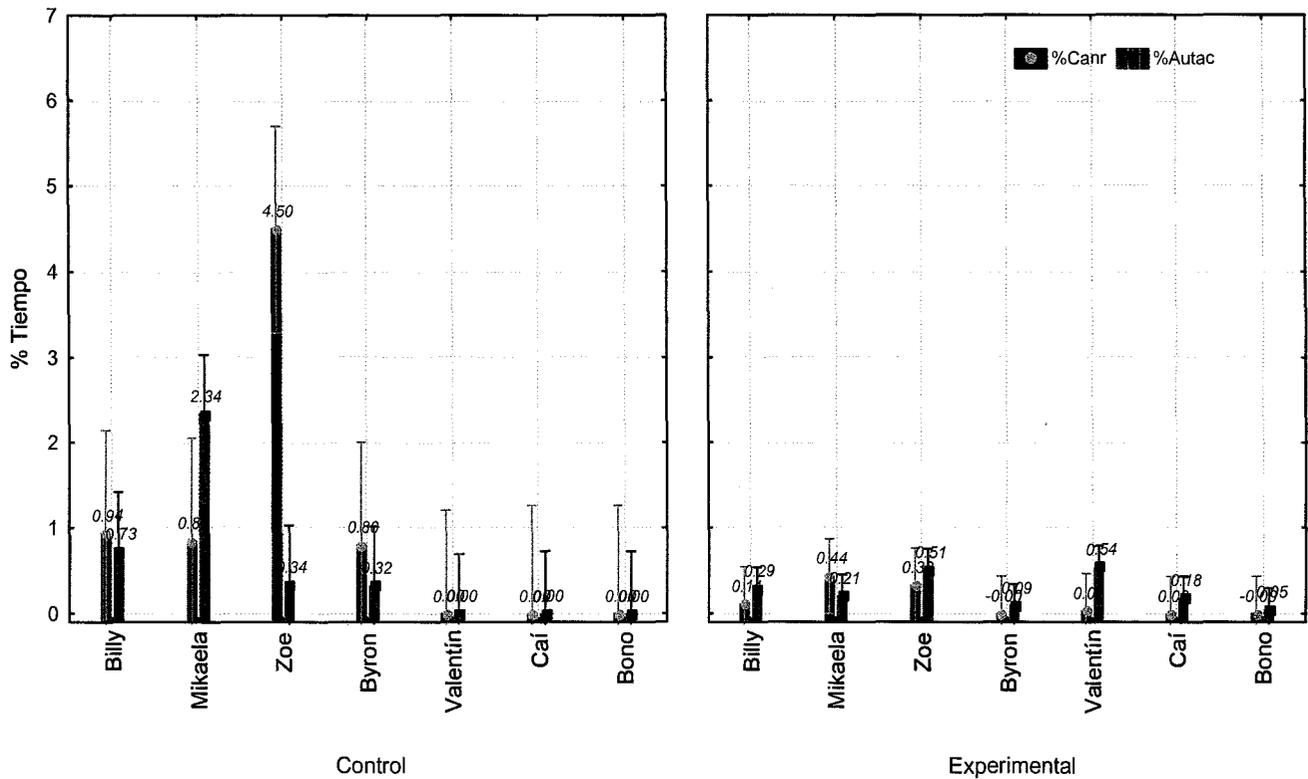


Figura A73: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas individuales anormales y el autoacicalamiento en ambos momentos de estudio (control y experimental) para cada individuo.

Conductas sociales de acicalamiento, afiliación y pedir comida por individuo por cada momento de estudio

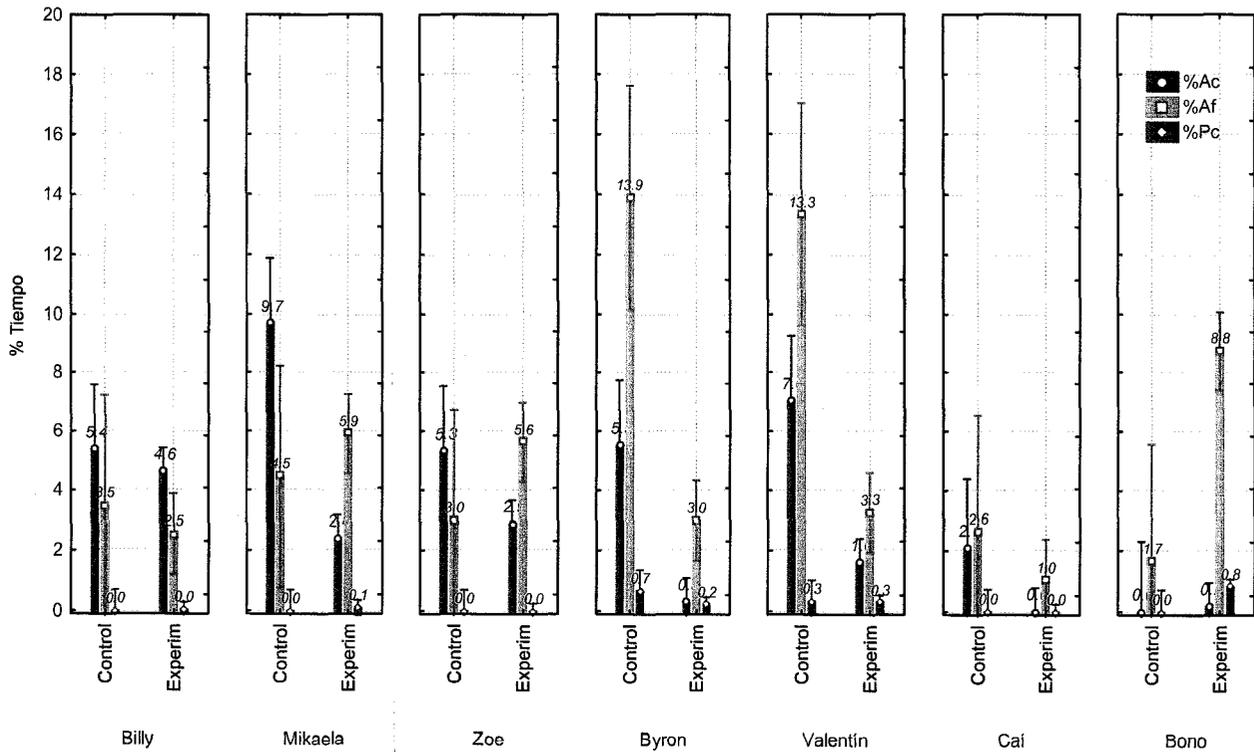


Figura A74: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas sociales acicalamiento, afiliación y pedir comida para cada uno de los individuos en comparación con ambos momentos de estudio (control y experimental).

Conductas sociales de juego, imitación y exploración por individuo para cada momento de estudio

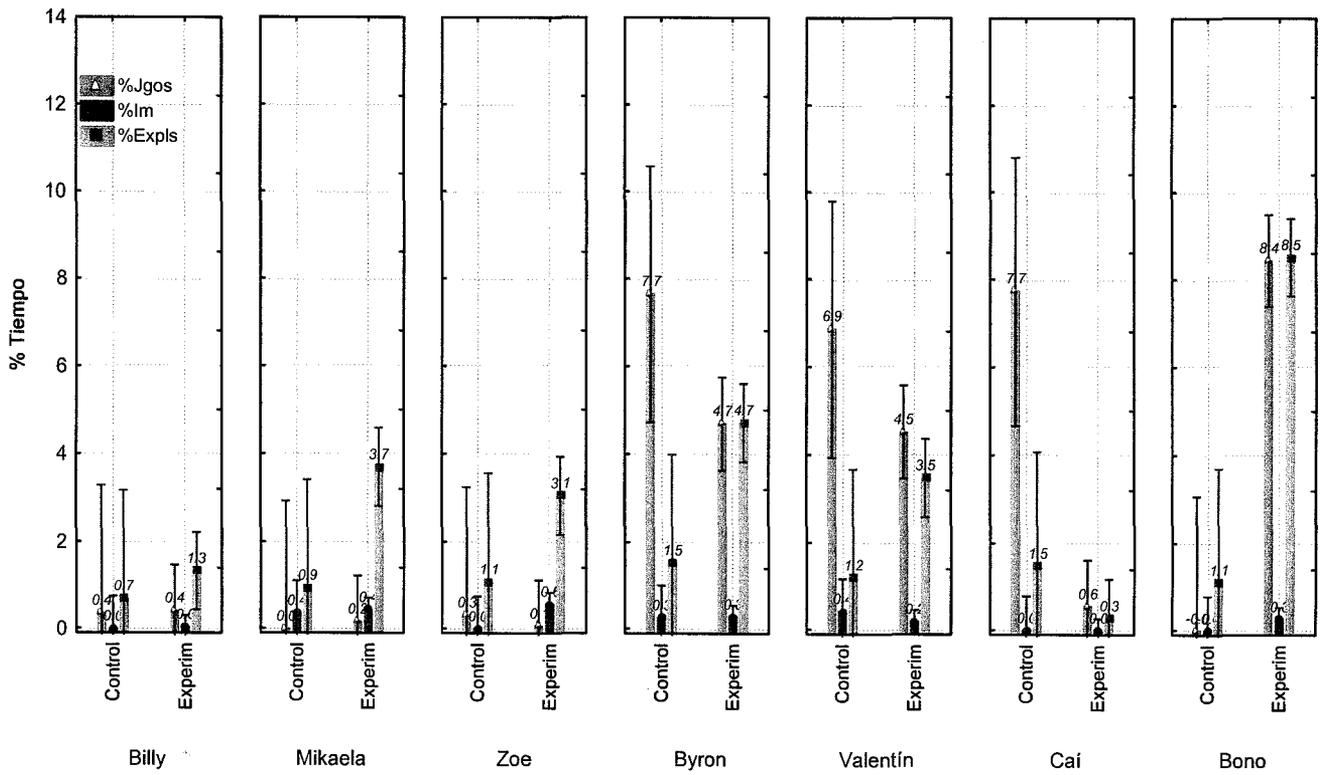


Figura A75: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas sociales de juego, imitación y exploración para cada uno de los individuos en comparación con ambos momentos de estudio (control y experimental).

Conductas sociales de agresión, amenaza y sumisión por individuo en cada momento de estudio

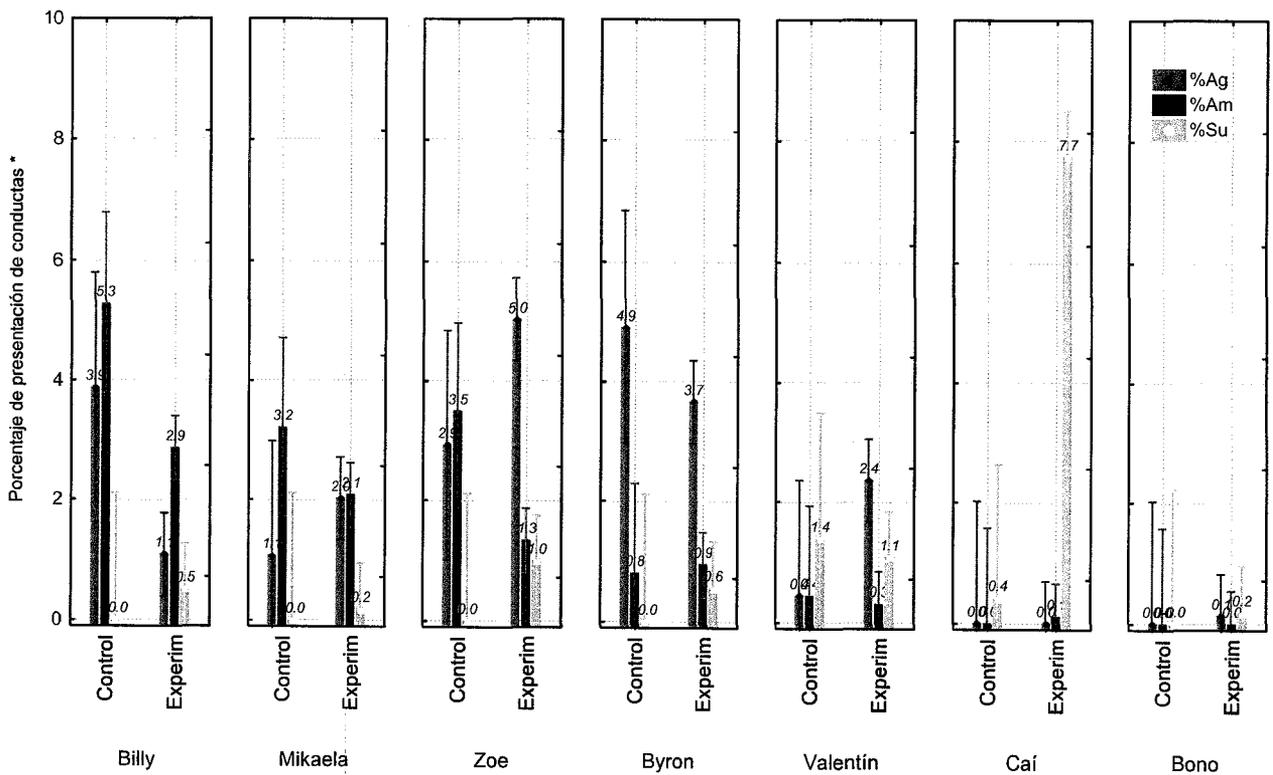


Figura A76: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas sociales de agresión, amenaza y sumisión para cada uno de los individuos en comparación con ambos momentos de estudio (control y experimental), * considerando la proporción de eventos registrados.

Conductas sociales de gritar y chillar y sexual por individuo en cada momento de estudio

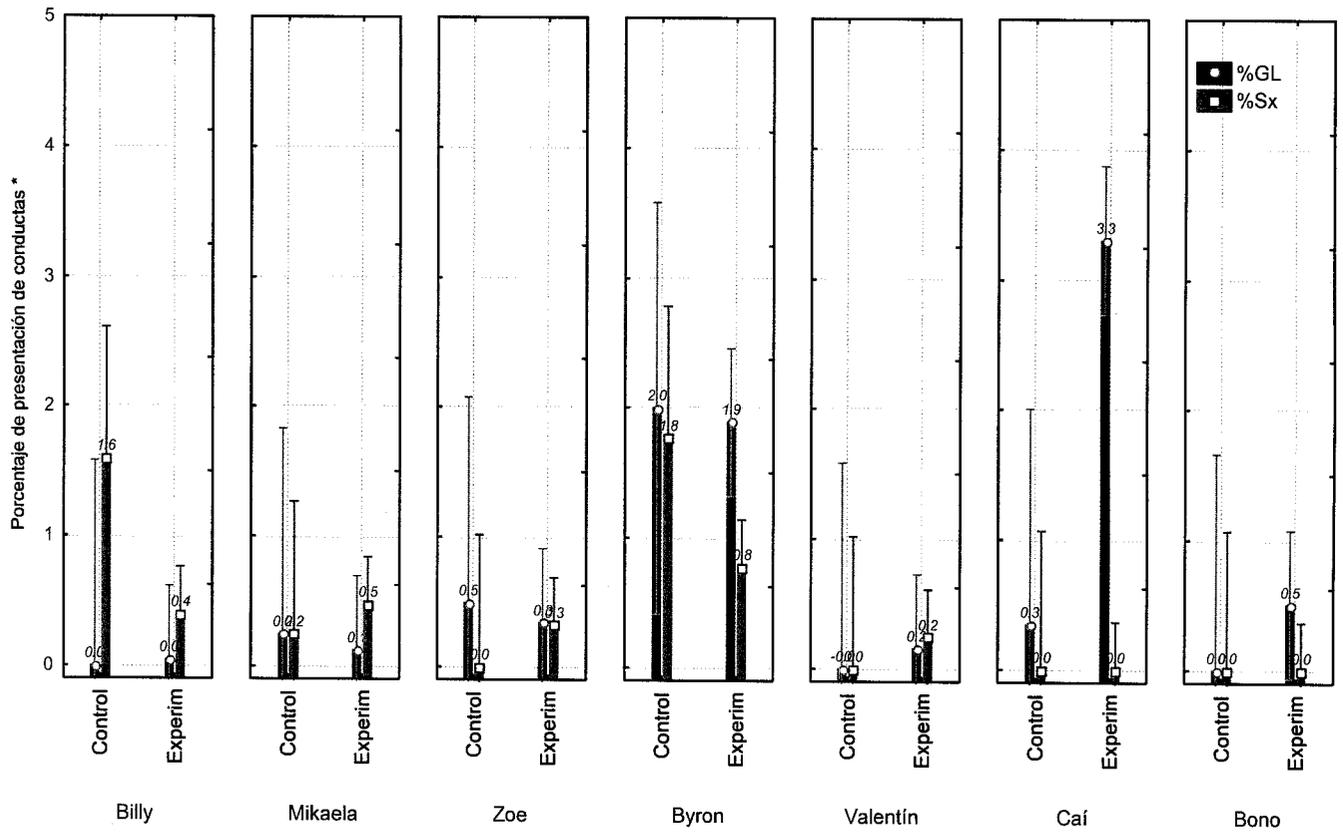


Figura A77: Gráficas que muestran el porcentaje de presentación de las conductas sociales de gritar y chillar y sexual para cada uno de los individuos en comparación con ambos momentos de estudio (control y experimental), * considerando la proporción de eventos registrados.