

**Títol del treball:** Estudio del comportamiento en un grupo de chimpancés (*Pan troglodytes*) cautivos tras la introducción de dos hembras: integración y bienestar.

Estudiant: Pablo Fernández Fernández

Grau en Biologia

Correu electrònic: pablo.fernandez.fernandez@hotmail.com

Tutor: Dra. Silvia Abril

Cotutor: Dietmar Crailsheim

Empresa / institució: Fundació Mona. Centre de Recuperació de Primats.

Vistiplau tutor (i cotutor):

Nom del tutor: Dra. Silvia Abril.

Nom del cotutor: Dietmar Crailsheim.

Empresa / institució: Fundació Mona. Centre de  
Recuperació de Primats.

Correu(s) electrònic(s): [silvia.abril@udg.edu](mailto:silvia.abril@udg.edu);  
[mona1@fundacionmona.org](mailto:mona1@fundacionmona.org)

Data de dipòsit de la memòria a secretaria de coordinació: 22 de mayo de 2018

## ABSTRACT

The common chimpanzee (*Pan troglodytes*) is a species considered “endangered” by the International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Its populations have decreased in the last years because of the poaching, illness and habitat loss. This is the reason why *ex situ* protection measures are being carried out, creating communities where the primates can develop the typical behaviour of the species and satisfy their social nature. But forming these groups is a complex process influenced by many factors, therefore it could have critical implications for the individuals if done in a negligent way.

During the month of July 2017 was concluded at the Primate Recuperation Centre of Mona Foundation the introduction of two chimpanzee females within a group of five males. A study of this community members was performed with the objective of evaluating the result of this integration process and to determine the group welfare. To make this, the registers obtained during the observations made at the centre, during the months of March and April of 2018, were compared with the ones of the 2016-2017 period, previous to the female transfers, and the ones of the months of July, August and September of 2017, first months after concluding the introduction.

The experimental part of this study was carried out by multifocal scan sampling with instantaneous register of the behaviour of the individuals. It has been evaluated the evolution of the group behaviour and the welfare by using of generalized linear mixed models (GMLL). This analysis showed that the individuals had changed their individual and social behaviour and the group welfare because of the process, but without the influence of the subject origin in this change. Furthermore, a Fisher exact test evidenced the dependence between the role of the chimpanzee in the integration and the change in the individual behaviours.

The study has confirmed the good management performed by the workers of the centre, showing that the chimpanzees have adapted to the new group maintaining the previous welfare at the community. However, the social integration of the individuals is not completed yet, therefore more time will be needed to consolidate and stabilize the group.

## RESUMEN

El chimpancé común (*Pan troglodytes*) es una especie considerada “en peligro” por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Las poblaciones salvajes se han visto mermadas en los últimos años debido a de la caza furtiva, las enfermedades y la pérdida de hábitat. Por ello, se llevan a cabo medidas de conservación *ex situ*, formando comunidades en las que los individuos pueden desarrollar el comportamiento típico de la especie y satisfacer su naturaleza social. Pero formar estos grupos es un proceso complejo influido por múltiples variables, por lo que realizarlo de forma negligente puede tener consecuencias desastrosas para los individuos.

Durante el mes de julio de 2017 se concluyó en el Centro de Recuperación de Primates Fundación Mona la introducción de dos hembras de chimpancés dentro de un grupo de cinco machos. Se ha realizado un estudio del comportamiento de los individuos de la comunidad, con el objetivo de evaluar el resultado de esta integración y determinar el bienestar del grupo. Para realizarlo, se han comparado los registros obtenidos mediante observaciones realizadas en el centro, durante los meses de marzo y abril de 2018, con los del periodo de 2016-2017, previo a la transferencia de las hembras, y los meses de julio, agosto y septiembre de 2017, primeros meses tras la finalización de la introducción.

La fase experimental de este estudio se ha llevado a cabo mediante un muestreo multifocal con registro instantáneo del comportamiento de los individuos. Se ha evaluado la evolución de las conductas del grupo y el bienestar mediante el uso de modelos mixtos lineales generalizados (GLMM). Este análisis demostró que los individuos han cambiado las conductas individuales y sociales y el bienestar del grupo a causa del proceso realizado, pero sin influencia del origen de los sujetos en este cambio. Además, se realizó un test exacto de Fisher evidenciando la dependencia entre el papel de los individuos en la integración y la variación en las conductas individuales.

El estudio ha permitido corroborar la buena gestión realizada por los trabajadores del centro durante el proceso, demostrando que los chimpancés se han adaptado al nuevo grupo manteniendo el bienestar previo de la comunidad. Sin embargo, la integración social de los individuos aun no es completa, por lo que será necesario más tiempo para consolidar y estabilizar el grupo.

## RESUM

El ximpanzé comú és una espècie considerada “en perill” per la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (IUCN). Les poblacions salvatges han disminuït en els últims anys degut a la caça furtiva, les malalties i a la pèrdua d'hàbitat. Per això, s'estan portant a terme mesures de conservació *ex situ*, formant comunitats en les quals els individus poden desenvolupar el comportament típic de l'espècie i satisfer la seva naturalesa social. Però formar aquests grups és un procés complex que es troba influït per múltiples variables, per la qual cosa realitzar-lo de forma negligent pot tenir conseqüències desastroses per als individus.

Durant el mes de juliol de 2017 es va concloure en el Centre de Recuperació de Primats Fundació Mona, la introducció de dos femelles de ximpanzés dins d'un grup de mascles. S'ha realitzat un estudi de comportament dels individus de la comunitat amb l'objectiu d'avaluar el resultat d'aquesta integració i determinar el benestar del grup. Per realitzar-ho, s'han comparat els registres obtinguts mitjançant observacions realitzades en el centre, durant els mesos de març i abril de 2018, amb els períodes de 2016-2017, previs a la transferència de les femelles, i els mesos de juliol, agost i setembre de 2017, primers mesos després de la finalització de la introducció.

La fase experimental d'aquest estudi s'ha dut a terme mitjançant un mostreig multifocal amb registre instantani del comportament dels individus. S'ha avaluat l'evolució de les conductes del grup i el benestar mitjançant l'ús de models mixtes lineals generalitzats (GLMM). Aquest anàlisi ha demostrat que els individus han canviat les conductes individuals i socials, i el benestar del grup a causa del procés realitzat, però sense la influència de l'origen dels subjectes en aquest canvi. A més, s'ha realitzat un test exacte de Fisher on s'ha evidenciat la dependència entre el paper dels individus en la integració i la variació en les conductes individuals.

L'estudi ha permès corroborar la bona gestió realitzada pels treballadors del centre durant el procés, demostrant així que els ximpanzés s'han adaptat al nou grup mantenint el benestar previ de la comunitat. No obstant, la integració social dels individus encara no està completa, per la qual cosa serà necessari més temps per a consolidar i estabilitzar el grup.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>OBJECTIVES</b> .....	3
<b>METODOLOGÍA</b> .....	3
I.    Instalaciones .....	3
II.   Sujetos de estudio .....	4
III.  Proceso previo a la integración.....	5
IV.  Registro de datos .....	5
V.   Análisis de datos .....	9
VI.  Aspectos éticos y de sostenibilidad .....	10
<b>RESULTADOS</b> .....	10
I.    Temporada.....	11
II.   Origen .....	14
III.  Interacción entre temporada y origen.....	14
IV.  Integración.....	14
<b>DISCUSIÓN</b> .....	16
<b>CONCLUSIONS</b> .....	19
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	19
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	21

## Introducción:

El chimpancé común, *Pan troglodytes*, es el pariente vivo más cercano al ser humano (Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium, 2005), con el que comparte alrededor del 96% del genoma (Varki y Altheide, 2005). Pese a ello, no fue hasta las investigaciones realizadas en Tanzania por la Dra. Jane Goodall durante la década de los 60, cuando se empieza a comprender su biología y comportamiento.

Se trata de una especie altamente social, que forma grupos donde conviven varios machos y hembras, con una jerarquía bien marcada (con un macho o coalición de machos dominantes) (Maier, 1998). Estas comunidades pueden alcanzar tamaños de hasta 150 individuos, aunque el número varía entre comunidades: la organización fisio-fusión de los grupos les permite dividirse (fisio) o agruparse (fusión) según los recursos ambientales disponibles (Couzin, 2006; Goodall, 1986; Lehman y Boesch, 2004). Gracias estas sociedades consiguen desarrollar y aprender las habilidades y comportamientos sociales propios de la especie (Brent *et al.*, 1997). En estado salvaje se encuentra únicamente en el continente africano (figura 1), donde hay cuatro subespecies: *P. t. ellioti*, *P. t. schweinfurthii*, *P. t. troglodytes* y *P. t. verus*. (Mittermeier *et al.*, 2013).



Figura 1: distribución actual de las poblaciones salvajes de chimpancé. Fuente: The IUCN Red List of Threatened Species (2017).

La especie actualmente está considerada “en peligro” por la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) (Humble *et al.*, 2016). La caza furtiva, las enfermedades y la pérdida de hábitat son las principales causas de la pérdida de individuos, haciendo que la población total estimada para el año 2050 sea inferior al 50% respecto a las poblaciones de 1975 (Humble *et al.*, 2016). Por este motivo se encuentran protegidos por legislaciones internacionales (CITES y *African Convention on the Conservation of Nature and Natural Resources*) (African Union, 2017; CITES, 2017) y nacionales. Pese a ello, las poblaciones han seguido descendiendo, por lo que también se llevan a cabo medidas de conservación *ex situ* en parques zoológicos y santuarios. En estos centros, para mantener el comportamiento típico de la especie y asegurar su bienestar es esencial que convivan con otros individuos; pero realizar la formación de estas comunidades es un proceso complejo, que llevado a cabo de forma negligente puede tener consecuencias desastrosas para los individuos involucrados (Brent *et al.*, 1997).

Las integraciones de individuos en nuevos grupos suponen situaciones de estrés y estimulación, tanto para los individuos introducidos, como para la comunidad que los acoge (Fritz y Howell, 2001). Además, se trata de una especie territorial que rechaza miembros desconocidos de otros grupos (Goodall, 1986), lo que hace el proceso aún más difícil de gestionar. Todo ello puede generar cambios hormonales, de comportamiento y sociales en el grupo (Schel *et al.*, 2013); por este motivo, la correcta gestión de la integración es esencial para asegurar el bienestar de los animales.

Múltiples factores influyen en el éxito de este proceso. El sexo del animal ha sido calificado como el más importante de ellos (Brent *et al.*, 1997): cuando intervienen únicamente machos hay mayor probabilidad de fracaso y/o heridas graves que en las introducciones hembra-hembra o hembra-macho (Alford *et al.*, 1995; Brent *et al.*, 1997). Esto parece responder a las

características biológicas de la especie: mientras que los machos no migran entre grupos, las hembras sí pueden hacerlo (de forma temporal o permanente). El movimiento de hembras puede ser causado por la alta competencia sexual dentro del grupo original, por la influencia de los hijos (que muestran interés por otros machos adultos) o para evitar la endogamia (Williams *et al.*, 2002). Además, los machos delimitan el *home range* del grupo, patrullando sus límites (Goodall, 1986; Williams *et al.*, 2002). El espacio disponible en las instalaciones también influye de manera importante en este proceso. Los recintos pequeños fuerzan a los individuos a mantener relaciones desde el primer momento tras la introducción, mientras que espacios más grandes permiten al chimpancé evitar conflictos, escapar de la agresión y elegir con quién quieren asociarse (Brent *et al.*, 1997). Esto hace que el proceso de integración de los nuevos individuos en la comunidad sea más lento, pero disminuye la probabilidad de fracasar (Schel *et al.* 2013). La historia previa del animal afectará a esta duración, ya que la privación materna y de interacción social con otros individuos moldea la personalidad del chimpancé, afectando a su timidez o valentía en el momento de relacionarse (Reimers *et al.*, 2007). Además, tendrá efectos negativos sobre el comportamiento y puede aumentar la sensibilidad al estrés y la aparición de conductas anormales (Kreanendonk y Schippers, 2014). Otras variables importantes en la gestión de este proceso son: el rol de los chimpancés en el grupo, la experiencia social de cada individuo, la edad o el celo de las hembras (Alford *et al.*, 1995; Seres *et al.*, 2001; Schel *et al.*, 2013).

Cuando se presentan chimpancés desconocidos, los individuos reaccionan con miedo, con agresiones o con comportamientos afiliativos (Fritz y Howell, 2001). Las características de cada individuo hacen difícil predecir cuál será su reacción inicial, pero las conductas dentro del grupo recién formado parecen seguir determinadas tendencias: tras la introducción, las conductas afiliativas decaen y aumentan las agonísticas; sin embargo, la intensidad de las agresiones va disminuyendo conforme pasa el tiempo y se estabiliza el grupo (Schel *et al.*, 2013; Seres *et al.*, 2001). Así, en un proceso de integración exitoso, los comportamientos agresivos y de sumisión iniciales van siendo reemplazados por conductas afiliativas; otros comportamientos, como el juego, van apareciendo a medida que va avanzando el tiempo (Brent *et al.*, 1997). Una vez establecido el nuevo grupo puede ocurrir un reajuste jerárquico o la formación de subgrupos (Schel *et al.*, 2013; Seres *et al.*, 2001), haciendo que la completa integración sea un proceso aún más largo. De este modo, el seguimiento del proceso de introducción de individuos puede evaluarse mediante el análisis de las conductas de los individuos a largo plazo. Además, el estudio etológico ayuda al equipo de cuidadores a planear los siguientes pasos en la gestión del grupo (Fritz y Howell, 2001).

En la Fundación Mona durante el mes de julio de 2017 se ha concluido el proceso de introducción de dos hembras, procedentes de un grupo de nueve chimpancés del propio centro de recuperación, a otro grupo de cinco individuos, formado exclusivamente por machos. Con ello se ha terminado el proceso de integración que se inició en mayo del mismo año. Realizar las introducciones de este modo, de forma lenta y gradual, ha demostrado ser altamente efectivo y beneficioso para la formación de comunidades de chimpancés en cautividad (Alford *et al.*, 1995; Fritz y Howell, 2001; Schel *et al.*, 2013; Seres *et al.*, 2001). Pero este caso es especialmente particular, debido a que este grupo no había contado con hembras desde el año 2004.

Las pautas de comportamiento dentro de una comunidad entre machos y hembras son bastante diferentes: los machos son mucho más sociales y usan la mayor parte del territorio (Goodall, 1986); en cambio, las hembras pasan más tiempo solas, usando áreas más localizadas dentro de

su territorio debido, en parte, al comportamiento territorial de los machos (Williams *et al.*, 2002).

En este trabajo se ha realizado un seguimiento del comportamiento del grupo de chimpancés recién formado en la Fundación Mona y se han comparado las conductas con los registros previos a la integración, obtenidos por el departamento de investigación del centro. Se espera que las conductas observadas una vez el grupo se haya establecido varíen respecto al periodo previo a la introducción, reflejando los cambios en el bienestar del grupo. Es previsible una evolución en el comportamiento del grupo propia del proceso de integración: descenso de las conductas agonísticas iniciales en favor de un aumento de las afiliativas conforme se establece la comunidad. Además, al tratarse de chimpancés rescatados la historia previa de los individuos puede jugar un papel fundamental en el éxito del proceso, alargando o acelerando la consolidación del grupo tras la integración. Debido a las características del caso de estudio podrían aparecer también comportamientos relacionados con la actividad sexual. No obstante, esto podría estar atenuado debido a que las dos hembras de la muestra toman *Ovoplex* como anticonceptivo, lo que puede ayudar a evitar la competencia entre machos y reducir la agresión hacia las hembras.

## Objectives:

The main objective of this study is to evaluate the result of the integration of two females within a group of chimpanzees at Mona Foundation, analysing the behaviour evolution of the group at the pre – introduction and post – introduction moments.

To achieve this objective, it is necessary:

1. To evaluate the changes in the individual behaviour of all the group members during the different periods of time.
2. To evaluate the changes in the social behaviour of all the group members during the different periods of time.
3. To determine the present and past welfare index (social and individual) of the group.
4. To study the effect of the origin of the individuals in the behaviour evolution.

## Metodología:

### I. Instalaciones:

El estudio se ha llevado a cabo en el centro de recuperación de primates Fundación Mona (de ahora en adelante: FM), ubicado en Riudellots de la Selva (Gerona, España). Desde el año 2000, la fundación trabaja dando acogida a chimpancés (*Pan troglodytes*) y macacos de Berbería (*Macaca sylvanus*). Actualmente 14 chimpancés y 4 macacos de Berbería viven en el centro.

La FM proporciona instalaciones interiores, donde los animales pasan la noche, e instalaciones exteriores (figura 2), en las que se encuentran la mayor parte del día; aunque también pueden tener acceso al interior durante el día dependiendo, principalmente, de las condiciones meteorológicas. En las instalaciones exteriores es dónde se ha llevado a cabo el estudio etológico.



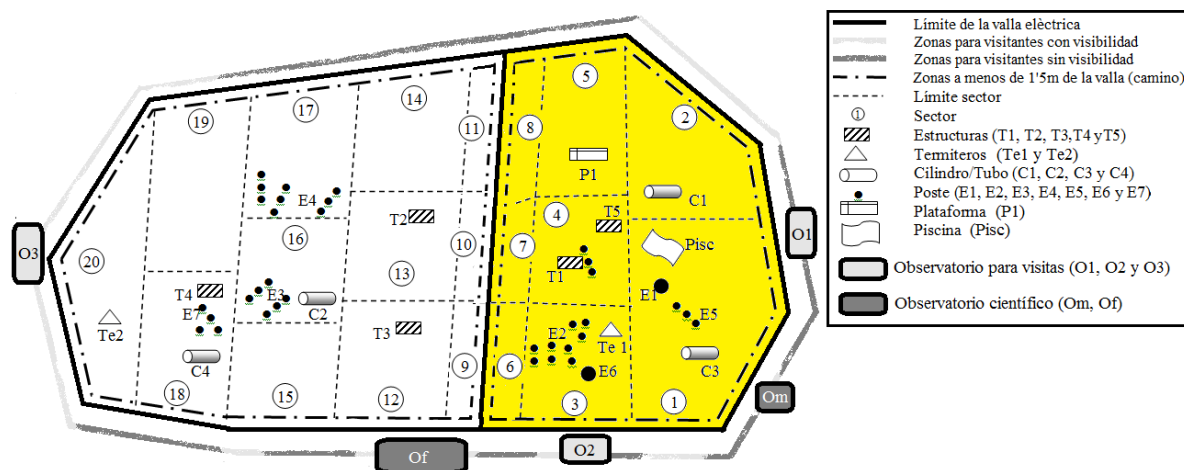


Figura 2: mapa de las instalaciones exteriores 1 y 2 para chimpancés de la fundación MONA. La instalación 1, en la que se encuentran los sujetos del estudio, se muestra destacada en amarillo. Fuente: Fundació Mona – Centre de Recuperació de Primats (2015).

Las instalaciones exteriores están diseñadas de forma que imitan los recursos estructurales de los que dispondrían los animales en su hábitat natural. El grupo *Mutamba* se ubica en el *Exterior 1*, un recinto de 2420 m<sup>2</sup> y con suelo de vegetación herbácea mediterránea. Además, dispone de diversos elementos estructurales que aportan diversidad al entorno y en el centro de la instalación de la torre principal. La instalación también cuenta con dos fuentes de agua potable y comida (principalmente fruta y verdura), repartida dos veces al día por toda la instalación, favoreciendo así el desarrollo del comportamiento típico de la especie (relacionado con la búsqueda del alimento).

## II. Sujetos de estudio:

En este estudio se ha analizado la conducta del grupo *Mutamba* de la FM. Actualmente la comunidad está formada por 7 chimpancés (*Pan troglodytes*) de entre 15 y 35 años: 2 hembras (Waty y África) y 5 machos (Bongo, Charly, Juan, Marco y Toni) (tabla 1). Hasta antes de la integración, el macho que ejercía el rol más dominante dentro del grupo había sido Bongo (Fundació Mona, 2017). Todos los individuos habían sido utilizados como mascota o en el mundo del espectáculo, hasta que fueron rescatados por la FM (Llorente *et al.*, 2015).

Tabla 1: Información detallada de cada chimpancé del grupo *Mutamba* de la Fundación Mona. Fuentes: Fundació Mona – Centre de Recuperació de Primats; Llorente *et al.* 2015.

Individuo	Año de inicio de rehabilitación	Año de nacimiento	Origen	Sexo	Año de introducción en el grupo	Historia
<b>África*</b>	2009	2000	Salvaje	Femenino	2017	Mascota
<b>Bongo</b>	2002	2000	Cautividad	Masculino	2009	Entretenimiento
<b>Charly</b>	2001	1989	Salvaje	Masculino	2001	Entretenimiento
<b>Juan</b>	2005	2003	Cautividad	Masculino	2011	Mascota
<b>Marco</b>	2001	1984	Cautividad	Masculino	2001	Entretenimiento
<b>Toni</b>	2001	1983	Salvaje	Masculino	2001	Entretenimiento
<b>Waty*</b>	2002	1996	Cautividad	Femenino	2017	Entretenimiento

\* Individuos integrados

### III. Proceso previo a la integración:

Durante el año 2017 los trabajadores del centro decidieron cambiar a las dos hembras de grupo debido a: (1) falta de hembras en el grupo de machos; (2) desequilibrio en el número de individuos entre los dos grupos de chimpancés en la FM; (3) problemas entre las hembras del grupo anterior con las dos hembras transferidas (Crailsheim, com. personal).

La integración de las dos hembras en el grupo no ha sido directa. Para llevar a cabo este proceso se realizó un plan que, siguiendo la política del centro, asegurase el bienestar, salud y seguridad del grupo y de los dos chimpancés. Esto se ha realizado mediante sesiones de asociaciones de los individuos. Se fue poniendo en contacto las dos hembras con miembros de su futuro grupo, siguiendo un orden establecido por el carácter y compatibilidad de los individuos. Las sesiones se realizaron primero con separación física entre los chimpancés y permitiendo, a medida que avanzaba el proceso, el contacto físico. Cuando esto iba siendo una práctica habitual en la rutina de los animales se fue aumentando el número de individuos con el que se les ponía en contacto. Además, se les fue familiarizando con la instalación exterior (la que ocupan actualmente), dejándoles conocerla junto a algunos miembros del grupo. Cuando la situación estuvo normalizada y la relación con el grupo se consideraba buena se procedió a integrarlas definitivamente en él, el 18 de julio de 2017.

### IV. Registro de datos:

Se ha realizado una fase de entrenamiento previa al registro de conductas, lo que ha permitido al observador su habituación a los patrones de comportamiento de los chimpancés y al método de muestreo. Esta etapa se inició el 1 de febrero de 2018 y finalizó el 7 de marzo del mismo año. Al finalizar esta fase, con el objetivo de asegurar la fiabilidad de los datos, se ha realizado un test de fiabilidad con el doctorando de la fundación Dietmar Crailsheim.



Figura 3: Lugar de observación durante la fase experimental del estudio. Fuente: propia.

Los datos usados en el presente estudio provienen de dos fuentes: (1) datos proporcionados por la FM pertenecientes al periodo 2016 – 2017 previo a la integración de las dos hembras, y datos de los meses de julio, agosto y septiembre de 2017, primeros momentos tras la introducción; (2) datos registrados en la fase experimental de este estudio (8 meses después de la introducción). Estos últimos han sido anotados mediante observaciones realizadas durante 90 horas, llevadas a cabo desde el 8 de marzo hasta el 26 de abril del 2018, con sesiones que tuvieron lugar de lunes a viernes desde las 11:00 hasta las 17:00. Los registros se han realizado mediante un muestreo multifocal con registro instantáneo (Lehner, 1991). Los periodos de observación han sido de 20 minutos de duración, con registro simultáneo de la conducta y localización de todos los individuos del grupo cada 2 minutos.

Se han evaluado un total de 27 comportamientos diferentes. El catálogo conductual usado (tabla 2) se estructura en comportamientos individuales y sociales, pero también incluye conductas referentes al uso de instrumentos y enriquecimiento ambiental y a la proximidad (sin interacción social) entre individuos. Las conductas individuales (grupo 1 y 2 de la tabla 2) son excluyentes (sólo se marca una conducta individual por individuo), pero pueden combinarse con las conductas sociales, instrumentales y/o de proximidad.

El registro de los datos ha sido realizado mediante la aplicación web *ZooMonitor* (Ross *et al.*, 2016). Se trata de una herramienta informática que permite monitorear proyectos, guardar los datos registrados durante las observaciones de campo en la base de datos y compartir la información obtenida por el departamento de investigadores del centro. La introducción del etograma (tabla 2) en *ZooMonitor* hace posible el registro de los comportamientos pero, además, la aplicación también permite anotar la posición geográfica, con la que se infiere el uso del espacio de los animales.

**Tabla 2:** Etograma usado durante la fase de campo del estudio e introducido en la aplicación web *ZooMonitor*. Fuente: etograma usado en el estudio longitudinal de Fundación Mona desde 2006 (adaptación por Llorente *et al.* 2015).

Grupo	Categoría	Conducta	Código registro	Definición
1 INDIVIDUALES	1 Inactividad	1 Descanso	11.1	El individuo se mantiene quieto sin interacción activa consigo mismo, otros individuos y/o su entorno, mientras no muestra ninguna indicación de comportamiento vigilante o de descanso relajado.
		2 Descanso relajado	11.2	Dormitar o dormir de espaldas o en posición lateral con las extremidades estiradas o las piernas estiradas y los brazos doblados, pero sin abrazarse a sí mismo. El individuo no muestra signos de estar concentrándose en otros individuos o en su entorno. No hay descanso relajado si está agachado (con las piernas recostadas) y/o acariciándose con los dedos en el cuerpo. Tampoco, con cualquier otro comportamiento categorizado como conducta anormal.
		3 Vigilancia	11.3	Mirar fijamente o escanear los individuos de los alrededores con la cabeza alta y postura fija, sentado o estando bípedo. También incluye mirar más lejos de los miembros del grupo, otros grupos o del entorno de la instalación. No incluye mirar partes de su propio cuerpo, u objetos o individuos a menos de 5m de distancia.
	2 Alimentación		12.1	Acción de búsqueda, localización, manipulación de alimentos, así como su ingesta o transporte. También se incluye la ingesta de líquidos.

	3 Locomoción		13.1	Desplazamiento de un punto A a un punto B sobre una superficie vertical u horizontal, no realizando a su vez ninguna otra conducta del catálogo.
	4 Manipulación		14.1	Inspeccionar con las extremidades superiores o inferiores elementos del entorno o enriquecimiento que no sean alimento. También se incluye el transporte.
	5 Conductas autodirigidas		15.1	Conductas dirigidas hacia el propio individuo tales como autolimpieza, <i>autogrooming</i> , masturbación, rascarse, fregarse, inspección corporal, entre otros.
		Locomotor	16.1	Juego activo realizado por un único individuo balanceándose, colgándose, saltando, brincando, pivotando, deslizándose, botando o desplazándose rápido sin indicaciones de motivación externa.
	6 Juego solitario	Estacionario	16.2	El individuo juega silenciosamente con la mano, dedos o dedos de los pies, u otra parte del cuerpo
		Con objeto	16.3	El individuo juega solo mientras lleva o usa uno o varios objetos y se está riendo o se encuentra en fase de juego al mismo tiempo (en ausencia de risa o cara de juego podría ser registrado como conducta de manipulación).
	7 Conductas anormales		17.1	Comportamientos tipificados como desajustados tales como estereotipias, <i>rocking</i> , <i>padding</i> , autolesión, coprofagia, regurgitación-reingestión, tricotilomanía-tricotilofacia, <i>earpoke</i> , <i>eye-poke</i> , entre otros.
2 OTRAS CONDUCTAS INDIVIDUALES	1 Otro individual		21.1	Otros comportamientos individuales que no quedan mejor definidos por otra categoría del grupo 1.
	2 No visible		22.1	El individuo o el comportamiento no se pueden identificar. El individuo no está visible.
	3 No presente		23.1	El individuo no se encuentra presente en la instalación durante la sesión o parte de la sesión.
	4 Humanos	Afiliativo	24.1	Búsqueda, acción o influencia mutua entre animal y humano de tipo afiliativo. También incluye la locomoción en paralelo a la valla siguiendo el recorrido que hacen las personas alrededor de la

			instalación y la permanencia a menos de 1,5 metros de la valla en el mismo lugar observando a los humanos.	
		Negativo	24.4	Interacción o búsqueda de interacción hacia humanos de tipo agonístico.
	1 <i>Grooming</i>		3.1	Conducta de limpieza corporal de un individuo a otro realizado con las extremidades superiores o con la boca.
	2 Juego social		3.2	Comportamiento lúdico entre dos o más individuos asociado a indicadores comportamentales de juego.
	3 Otras afiliativas		3.3	Otros comportamientos afiliativos que no quedan mejor descritos en otra categoría.
	4 Dominancia		3.4	Comportamientos relacionados con la amenaza agonística/ <i>display</i> , agresión y suplantación de recursos sociales, objetos o lugares. Puede ir asociado a vocalizaciones como <i>pant-hoot</i> .
3 SOCIALES	5 Sumisión		3.5	Comportamientos como la sumisión general, sumisión trófica (olfateo bucal), <i>hand-to-mouth</i> , <i>finger-to-mouth</i> , que pueden ir acompañados de vocalizaciones como el <i>pant-grunt</i> . También se incluye la conducta de huir de otro individuo en situaciones de conflicto.
	6 Otras agonísticas		3.6	Otros comportamientos del ámbito agonístico como evitar, reconciliación, intermediación en conflicto, reconciliación, entre otros.
	7 Socio-sexual		3.7	Interacción o búsqueda de interacción sexual entre dos individuos que incluye comportamientos como la cópula, intento de cópula, presentación genital, entre otros.
4 PROXIMIDAD	1 Proximidad social		4.1	Compartir un espacio durante la inactividad o asociado a otras conductas individuales mientras la distancia entre los individuos es menor a la longitud de la extremidad superior (incluye contacto físico sin interacción).

T USO PARALELO DE OBJETO	1 Instrumental	T.1	Comportamiento que se puede dar concurrente a cualquiera de las conductas de los grupos 1, 2 o 3 del etograma y que consiste en utilizar un elemento externo al cuerpo y móvil para realizar cualquier acción.
	2 Enriquecimiento	T.2	Comportamiento que se puede dar concurrente a cualquiera de las conductas de los grupos 1, 2 o 3 del etograma y que consisten en utilizar un enriquecimiento temporal (fijo o móvil).
	3 Instrumental + enriquecimiento	T.3	Comportamiento que se puede dar concurrente a cualquiera de las conductas de los grupos 1, 2 o 3 del etograma y que consisten en utilizar un enriquecimiento temporal (fijo o móvil) en combinación con un elemento externo al cuerpo y móvil para realizar cualquier acción.

#### V. Análisis de datos:

Los registros han sido divididos en tres líneas temporales: (1) pre – integración o  $t_1$  (desde el 21/06/2016 hasta el 08/05/2017); (2) post – integración 1 o  $t_2$  (desde el 19/07/2017 hasta el 22/09/2017); (3) post – integración 2 o  $t_3$  (desde el 08/03/2018 hasta el 26/04/2018). También se ha clasificado a los sujetos según su origen (salvaje o cautivo) y su papel en la integración (integrado o no integrado).

En el análisis de los registros se han calculado las frecuencias relativas de los comportamientos en las que ha participado cada individuo, excluyendo de este cálculo los momentos en los que el individuo estaba “no visible” y “no presente”. Por diferencias entre el catálogo conductual antiguo (usado en los periodos  $t_1$  y  $t_2$ ) y el actual (usado en el periodo  $t_3$ ), se han realizado agrupaciones y cambios de conductas para homogenizar ambos catálogos: (1) “descanso”, “descanso relajado” y “vigilancia” se han agrupado dentro de la conducta “inactividad”; (2) “juego solitario” se ha incluido dentro de “otro individual”; (3) “otro individual” actualmente incluye también las conductas individuales que no han podido ser distinguidas, que en el catálogo anterior eran registradas como parte de las conductas “no visible”.

Se han calculado dos índices de bienestar adicionales: el índice de competencia conductual (BCI) y el índice de competencia social (SCI) (Llorente *et al.*, 2014); ambos con un rango de -1 a 1.

El BCI permite obtener un ajuste del comportamiento del sujeto cuando participa en actividades individuales. Para obtener este índice se han clasificado las conductas individuales en “negativas”, “positivas” y “otras” (estas no han sido empleadas para el cálculo del BCI). Se ha considerado las conductas de “locomoción”, “alimentación” y “manipulación” como positivas; y las conductas “anormales”, “inactividad” y “autodirigidas” como negativas (pese a que las dos últimas son consideradas normales dentro del catálogo conductual de estos primates, una alta frecuencia de ellas es considerada como negativa) (Llorente *et al.*, 2015).

$$BCI = \frac{\sum(\text{Conductas individuales positivas}) - \sum(\text{Conductas individuales negativas})}{\sum(\text{Conductas individuales positivas}) + \sum(\text{Conductas individuales negativas})}$$

El SCI aporta información sobre la frecuencia en la que el sujeto se encuentra realizando actividades individuales (“negativas”, “positivas”, “otro individual” y “humanos”) o sociales (“dominancia”, “grooming”, “juego social”, “otras afiliativas”, “otras agonísticas”, “proximidad social”, “sociosexual”, “sumisión”).

$$SCI = \frac{\sum(\text{Conductas sociales}) - \sum(\text{Conductas individuales})}{\sum(\text{Conductas sociales}) + \sum(\text{Conductas individuales})}$$

Se ha estudiado la influencia de variables independientes sobre las frecuencias relativas de cada conducta y los dos índices de bienestar mediante el uso de modelos mixtos lineales generalizados (GLMM, por sus siglas en inglés) con distribución normal de errores y función de enlace identidad, seleccionando los modelos con el criterio de información de Akaike (AIC) más bajo como los más parsimoniosos (Burnham y Anderson, 2002). Se han seleccionado la temporada ( $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_3$ ), el origen (salvaje o cautivo) y la interacción temporada - origen como los efectos fijos del análisis. El factor sujeto se ha incluido como un factor aleatorio para tener en cuenta el efecto de las medidas repetidas en cada individuo.

Por último y debido al pequeño tamaño de la muestra (“integrados”  $n=2$ ), se ha realizado un test exacto de Fisher con frecuencias absolutas de las conductas individuales, evaluando la dependencia entre el tiempo (2 temporadas (“pre – integración” y “post – integración”) o 3 temporadas (“pre – integración”, “post – integración 1” y “post – integración 2”)) y la clase de conducta (positiva (incluye “locomoción”, “alimentación” y “manipulación”) o negativa (incluye “inactividad”, “anormal” y “autodirigidas”)) en los chimpancés integrados y en los que ya formaban el grupo previamente (los no integrados).

El análisis estadístico ha sido realizado mediante el *software IBM SPSS Statistics v. 22.0* para Windows (IBM Corp., 2013). Se han considerado diferencias significativas cuando  $P \leq 0,05$ .

## VI. Aspectos éticos y de sostenibilidad:

La FM da hogar a chimpancés y macacos rescatados con el objetivo de educar y concienciar sobre los problemas que sufren los primates, mundialmente amenazados, y ayudar a su conservación *ex situ*.

La metodología empleada en el estudio de campo ha sido de carácter no invasivo, se ha respetado en todo momento la distancia de seguridad con las instalaciones para no interferir en el comportamiento de los animales, de modo que no se ha afectado a su estado y bienestar. Durante las estancias en la FM se han cumplido tanto la normativa interna de seguridad y comportamiento del personal, como las normas éticas establecidas por la Asociación para el Estudio del Comportamiento Animal (ASAB, 2018) y la normativa del Gobierno de España (Real Decreto 53/2013).

## Resultados:

Se han analizado un total de 36.409 registros: 15.065 pertenecientes al periodo pre – integración, 8.308 en el periodo post – integración 1 y 13.036 en el periodo post -integración 2.

Cinco de las conductas han supuesto el 83% de los registros: inactividad (28,35%), alimentación (18,09%), proximidad social (15,93%), *grooming* (10,83%) y locomoción (9,86%). El 17% restante



pertenece a: otras conductas individuales (6,41%), autodirigidas (5,00%), manipulativas (2,51%), interacción positiva con humanos (1,12%), otras afiliativas (0,44%), anormales (0,42%), dominancia (0,31%), sociosexuales (0,25%), juegos sociales (0,24%), interacción negativa con humanos (0,10%), otras agonísticas (0,10%) y sumisión (0,05%).

El análisis mediante GLMM muestra diferencias significativas en siete de las conductas estudiadas y en los dos índices de bienestar debidos al cambio de temporada (tabla 3). El origen de los individuos no ha mostrado cambios significativos, pero sí que se ha detectado el cambio de una conducta en la interacción temporada – individuo. Ninguna de las variables analizadas mostró heterogeneidad significativa, atribuida a diferencias de los sujetos.

Tabla 3: Efecto de la temporada, origen y temporada\*origen sobre las conductas (porcentaje de registros) e índices de bienestar de los chimpancés del grupo Mutamba de la Fundación Mona durante el periodo 2016-2018.

Variable	AIC	Efectos fijos						Efectos aleatorios	
		Temporada (df= 2)		Origen (df= 1)		Temporada* Origen (df= 2)		Sujeto	
		F	P	F	P	F	P	Z	P
<b>Alimentación</b>	-39,829	15,632	<b>0,000</b>	1,418	0,252	1,961	0,175	1,529	0,126
<b>Anormal</b>	-79,987	0,702	0,511	2,292	0,151	0,170	0,845	-	-
<b>Autodirigida</b>	-57,878	4,380	<b>0,032</b>	4,081	0,062	1,104	0,357	1,314	0,189
<b>Dominancia</b>	-103,405	0,638	0,542	0,144	0,710	1,501	0,254	1,076	0,282
<b>Grooming</b>	-18,434	2,892	0,087	0,009	0,925	0,005	0,995	1,162	0,245
<b>Inactividad</b>	-17,559	10,126	<b>0,002</b>	0,775	0,393	2,261	0,139	1,256	0,209
<b>Juego social</b>	-113,096	1,443	0,267	0,637	0,437	0,495	0,619	0,881	0,378
<b>Locomoción</b>	-46,159	17,591	<b>0,000</b>	0,054	0,819	8,396	<b>0,004</b>	1,477	0,140
<b>Manipulativa</b>	-36,452	1,098	0,359	0,085	0,775	0,171	0,844	0,632	0,527
<b>Otras afiliativas</b>	-96,773	4,388	<b>0,032</b>	1,756	0,205	1,162	0,339	0,664	0,507
<b>Otras agonísticas</b>	-118,865	0,765	0,483	0,492	0,494	0,579	0,572	-	-
<b>Proximidad social</b>	-14,707	11,252	<b>0,001</b>	0,717	0,410	1,983	0,172	1,223	0,221
<b>Sociosexual</b>	-101,040	11,045	<b>0,001</b>	0,018	0,895	0,047	0,955	0,224	0,823
<b>Sumisión</b>	150,780	1,568	0,241	0,006	0,941	0,376	0,693	-	-
<b>BCI</b>	7,199	5,955	<b>0,012</b>	1,886	0,190	2,225	0,143	1,263	0,207
<b>SCI</b>	11,026	4,071	<b>0,039</b>	0,419	0,527	1,376	0,283	1,081	0,280

Resultados en negrita los cambios significativos ( $p \leq 0,05$ ).

### I. Temporada:

La evolución de las conductas en el tiempo ha mostrado diferencias en cuatro de las conductas individuales (autodirigida, alimentación, inactividad y locomoción) (figura 4), tres conductas sociales (otras afiliativas, proximidad social y sociosexual) (figura 5) y en los dos índices de bienestar (BCI y SCI) (figura 6).



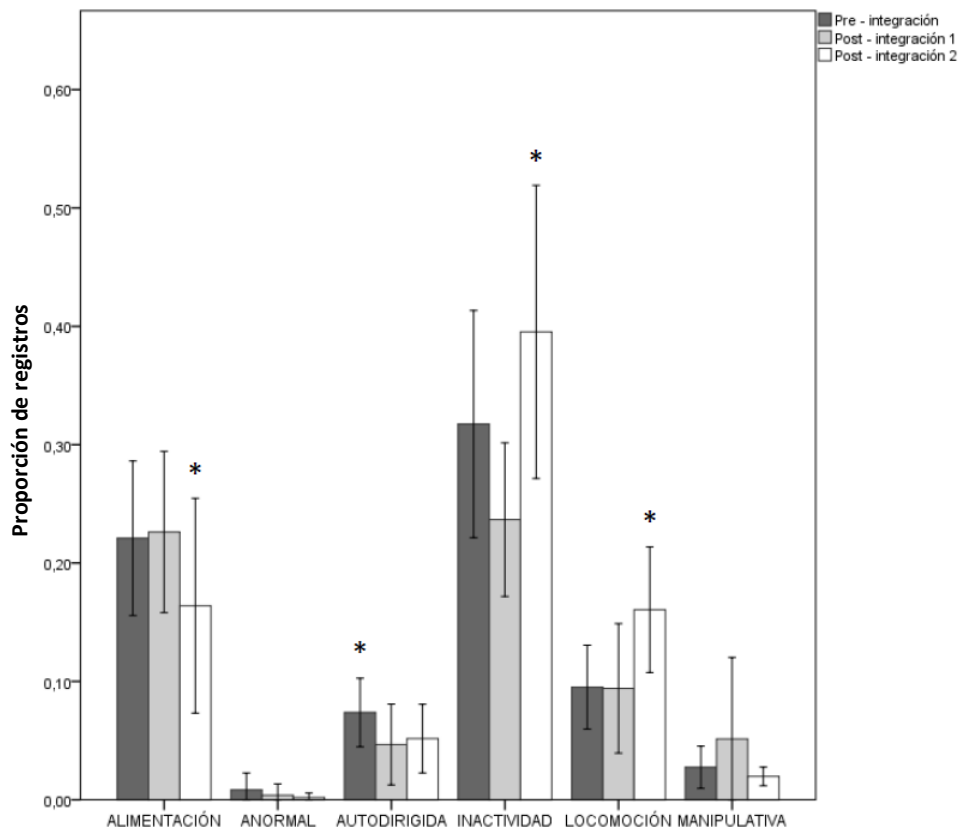


Figura 4: Proporción de conductas individuales ( $\bar{X} \pm S$ ) sobre el total de comportamientos registrados en los chimpancés del grupo Mutamba de la Fundación Mona en cada temporada durante el periodo 2016-2018. Los asteriscos (\*) indican las diferencias significativas.

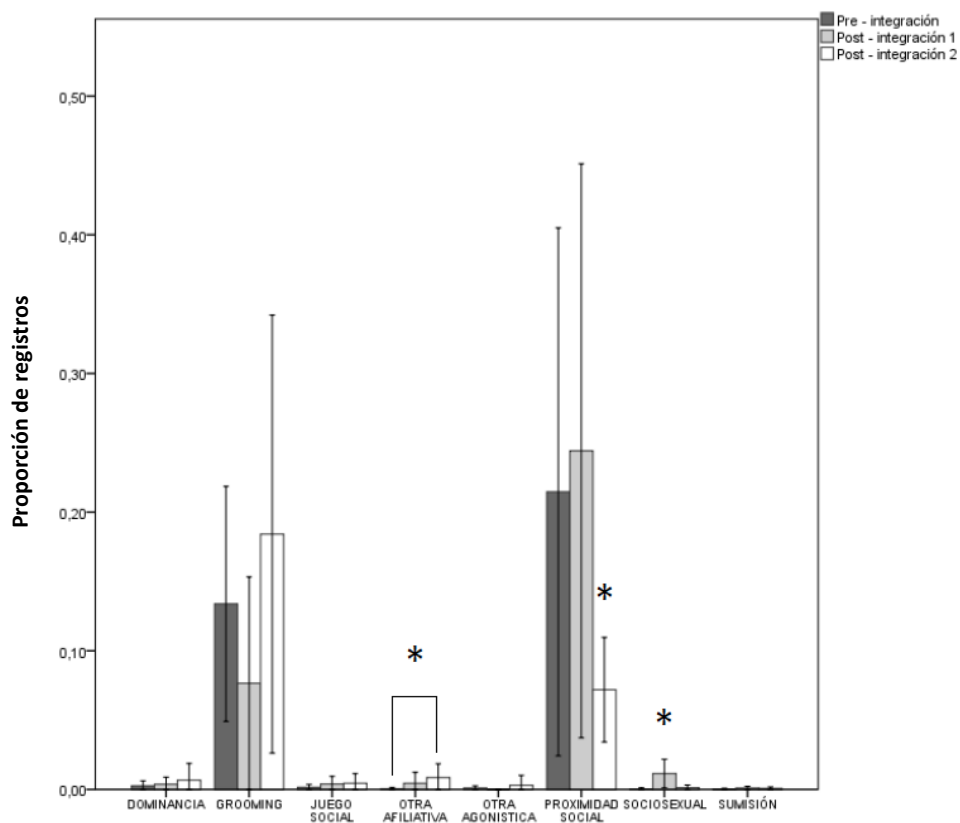


Figura 5: Proporción de conductas sociales ( $\bar{X} \pm S$ ) sobre el total de comportamientos registrados en los chimpancés del grupo Mutamba de la Fundación Mona en cada temporada durante el periodo 2016-2018. Los asteriscos (\*) indican las diferencias significativas.

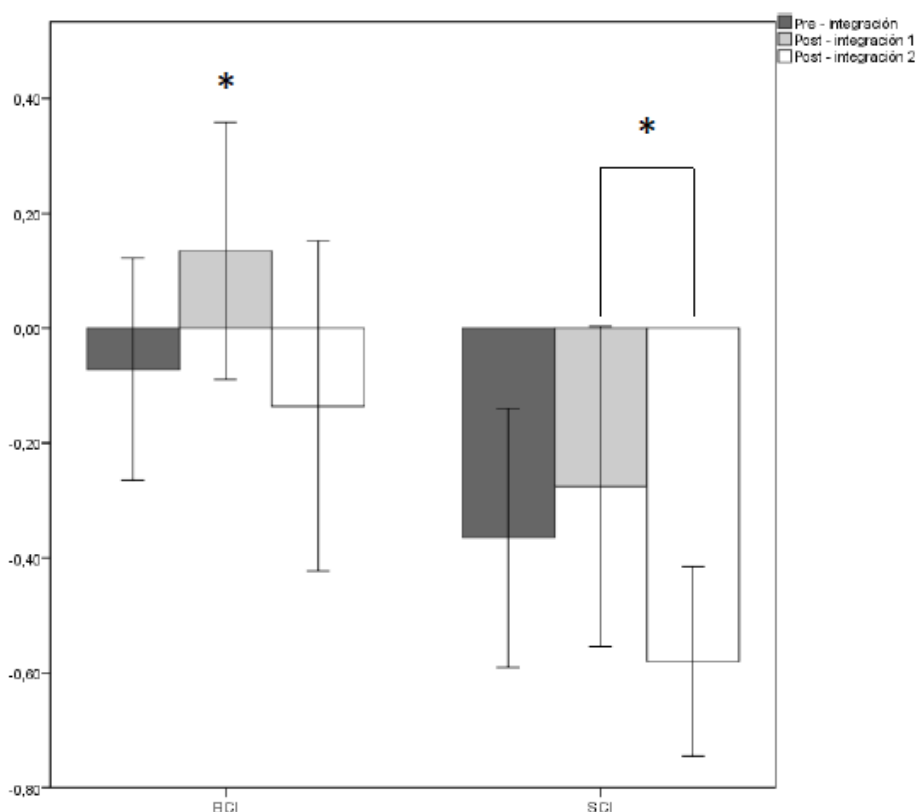


Figura 6: Índices de bienestar calculados ( $\bar{X} \pm S$ ) en los chimpancés del grupo Mutamba de la Fundación Mona de cada temporada durante el periodo 2016-2018. Los asteriscos (\*) indican las diferencias significativas.

El test de contraste de medias (tabla 4) muestra que las diferencias ocurren de forma mayoritaria en los comportamientos registrados durante el periodo “post - integración 2”. En esta temporada se observan cambios en las conductas de alimentación, inactividad, locomoción y proximidad social. Durante el periodo “post – integración 1” ha cambiado significativamente la conducta sociosexual y el índice BCI. En el periodo “pre-integración” únicamente se han encontrado diferencias significativas respecto a los otros periodos en las conductas autodirigidas. Los cambios encontrados en el índice SCI y en la conducta otras afiliativas ocurrieron por diferencias aisladas, entre T2 y T3 y entre T1 y T3 respectivamente.

Tabla 4: Cambios producidos en las conductas e índices de bienestar entre las temporadas  $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_3$  en los chimpancés del grupo Mutamba de la Fundación Mona.

Variable	$t_1-t_2$		$t_1-t_3$		$t_2-t_3$	
	T	P	T	P	t	P
<b>Autodirigida</b>	2,727	<b>0,016</b>	2,36	<b>0,032</b>	0,367	0,719
<b>Alimentación</b>	-0,309	0,762	4,68	<b>0,000</b>	4,989	<b>0,000</b>
<b>Inactividad</b>	2,07	0,056	-2,425	<b>0,028</b>	-4,495	<b>0,000</b>
<b>Locomoción</b>	-0,084	0,934	-5,178	<b>0,000</b>	-5,094	<b>0,000</b>
<b>Otras afiliativas</b>	-2,09	0,054	-2,863	<b>0,012</b>	-0,773	0,452
<b>Proximidad social</b>	-1,124	0,279	3,429	<b>0,004</b>	4,554	<b>0,000</b>
<b>Sociosexual</b>	-4,207	<b>0,001</b>	-0,289	0,776	3,918	<b>0,001</b>
<b>BCI</b>	-2,307	<b>0,036</b>	1,07	0,302	3,376	<b>0,004</b>
<b>SCI</b>	-0,727	0,478	2,026	0,061	2,754	<b>0,015</b>

Resultados en negrita los cambios significativos ( $p \leq 0,05$ ).

## II. Origen:

No se han encontrado cambios significativos en las conductas y en los índices de bienestar debidos al origen de los individuos.

## III. Interacción entre temporada y origen:

Únicamente la conducta locomoción ha mostrado cambios significativos debidos a la interacción de los factores “temporada” y “origen” (figura 7). Los cambios en esta conducta se deben a diferencias dentro de los individuos con origen cautivo en el periodo “post – integración 2” respecto al periodo “pre – integración” ( $t = -6,078$ ;  $P = 0,000$ ) y el periodo “post – integración 1” ( $t = -6,944$ ;  $P = 0,000$ ). No se han encontrado cambios significativos entre temporadas debidos al origen de los sujetos de estudio.

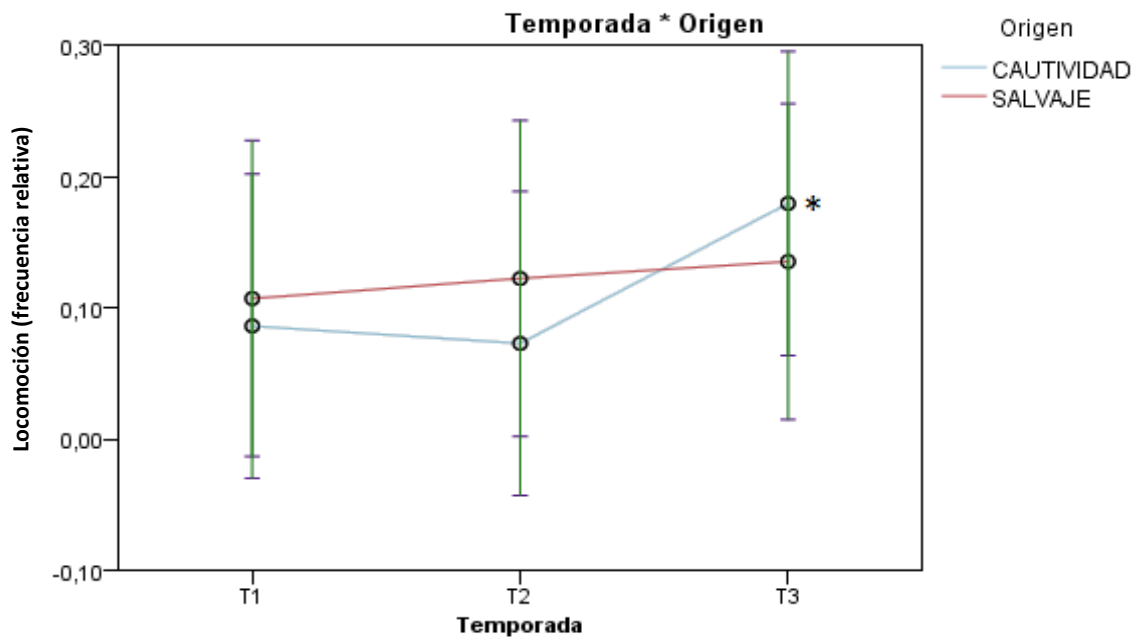


Figura 7: Locomoción (frecuencias relativas) de los chimpancés de la Fundación Mona con origen cautivo y salvaje en las temporadas  $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_3$ . El asterisco (\*) indica la diferencia significativa.

## IV. Integración:

Los dos grupos, “integrados” y “no integrados”, muestran relación de dependencia entre la clase de conducta individual y la temporada cuando se han analizado los tres periodos ( $t_1$ ,  $t_2$  y  $t_3$ ) (tabla 5). Cuando se ha comparado la clase de conducta entre los momentos previos a la integración ( $t_1$ ) y los momentos posteriores ( $t_2 + t_3$ ), el grupo “no integrados” muestra dependencia y el grupo “integrados” independencia entre estas variables.

Tabla 5: dependencia entre la clase de conducta individual (“positivas” y “negativas”) y los momentos de integración divididos en tres temporadas (“pre – integración”, “post – integración 1” y “post – integración 2”) o en dos temporadas (“pre – integración” y “post – integración”).

<b>Temporadas</b>	<b>Integrados</b>		<b>No integrados</b>	
	<b>F</b>	<b>P</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>3 temporadas</b>	138,870	<b>0,000</b>	17,143	<b>0,000</b>
<b>2 temporadas</b>	3,717	0,054	7,633	<b>0,006</b>

Resaltadas en negrita las relaciones de dependencia significativas ( $p \leq 0,05$ ).

Las proporciones de registros de las conductas individuales positivas y negativas en los grupos “no integrados” e “integrados”, durante los periodos de dos temporadas y de tres temporadas de la época 2016-2018, se muestran en las figuras 8 y 9 respectivamente.

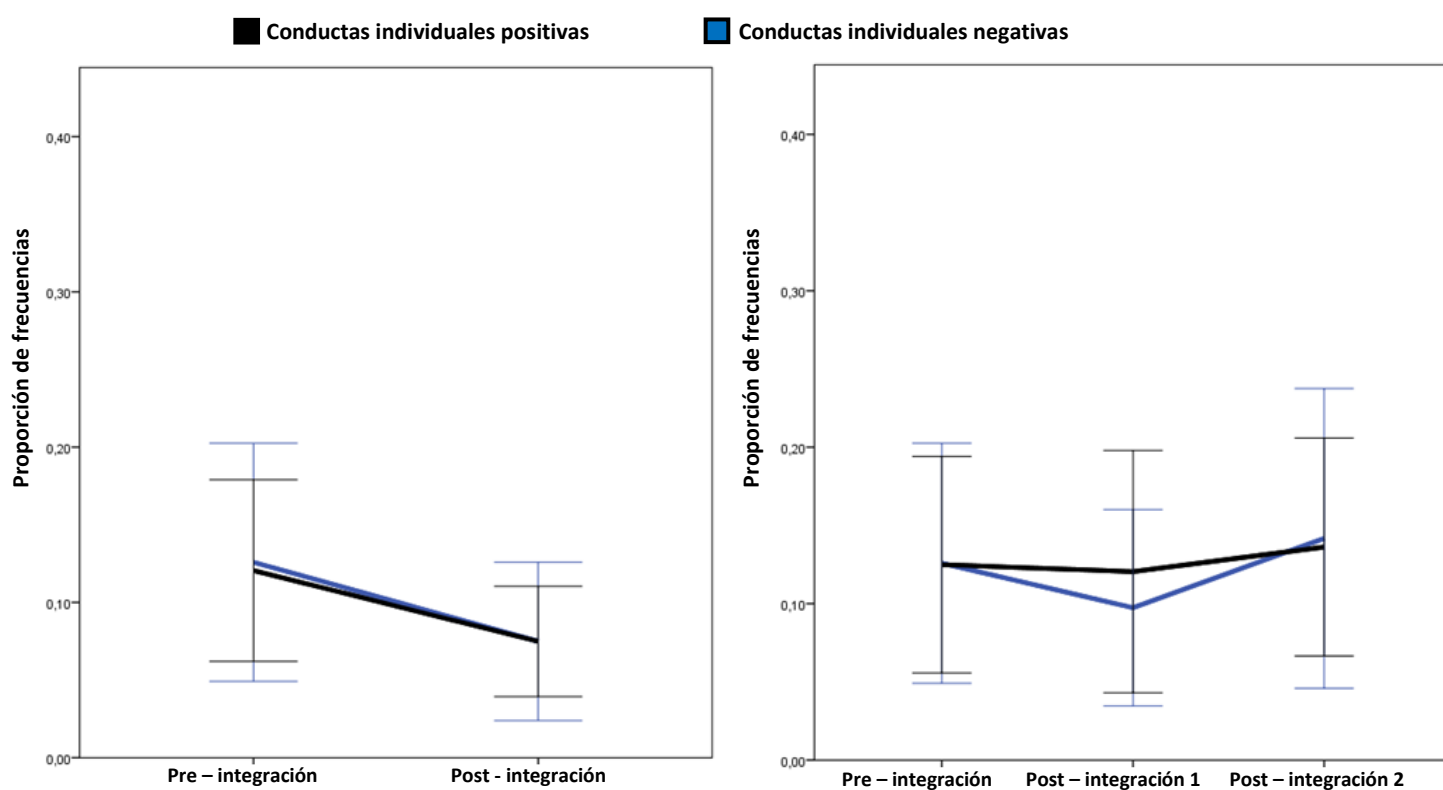


Figura 8: evolución de las conductas individuales positivas y negativas en los chimpancés no integrados del grupo Mutamba de la Fundación Mona durante el periodo 2016-2018. El gráfico de la izquierda representa el desarrollo de estas conductas durante 2 temporadas (“pre – integración” y “post – integración”) y el gráfico de la derecha muestra la evolución durante 3 temporadas (“pre – integración”, “post – integración 1” y “post – integración 2”).

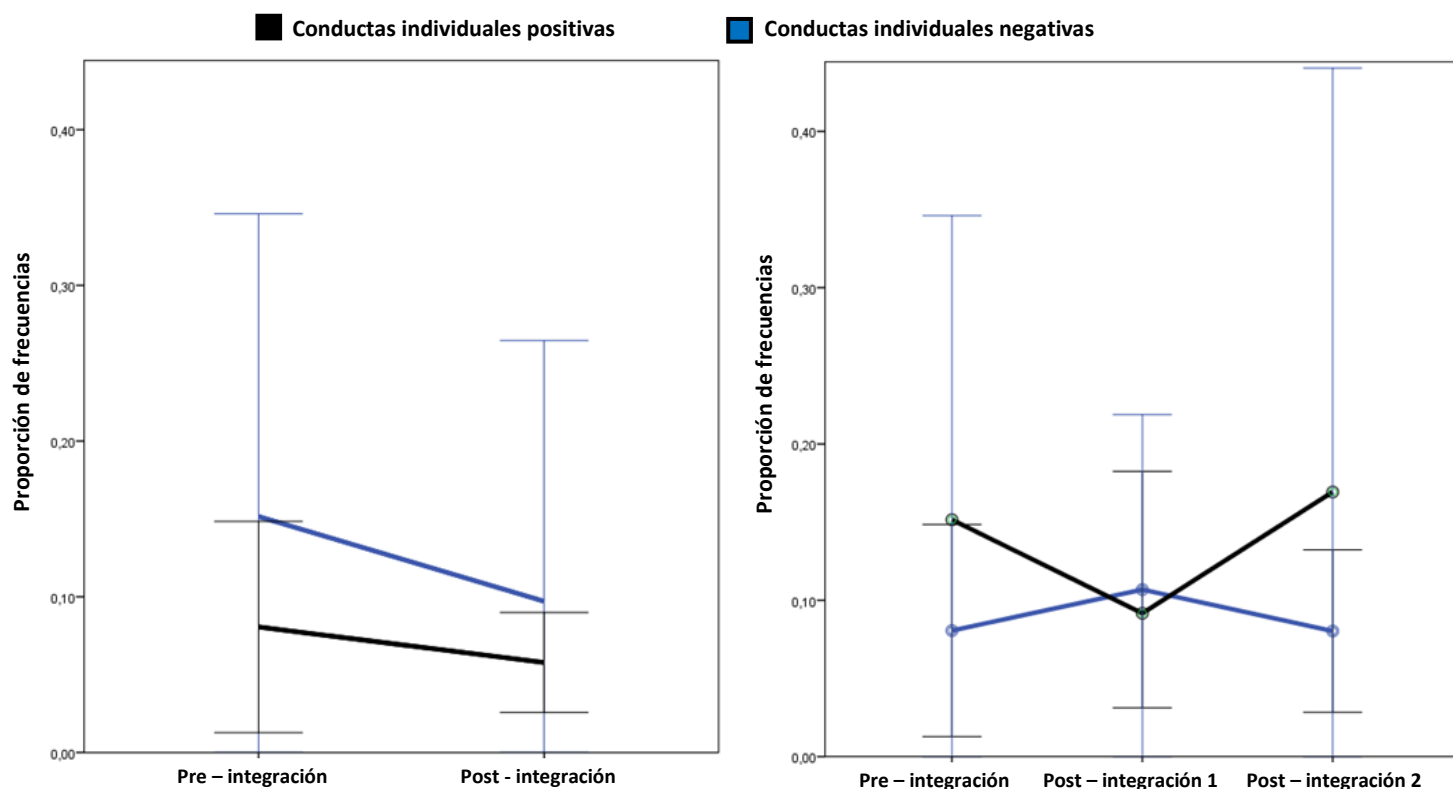


Figura 9: evolución de las conductas individuales positivas y negativas en los chimpancés integrados del grupo Mutamba de la Fundación Mona durante el periodo 2016-2018. El gráfico de la izquierda representa el desarrollo de estas conductas durante 2 temporadas ("pre-integración" y "post-integración") y el gráfico de la derecha muestra la evolución durante 3 temporadas ("pre-integración", "post-integración 1" y "post-integración 2").

## Discusión:

En este estudio se han analizado conductas individuales y sociales de los chimpancés del grupo *Mutamba* de la FM, destacando los aspectos que pueden ayudar a entender el bienestar de los individuos y mejorar la estrategia a seguir en la gestión del grupo recién formado.

Durante los primeros momentos tras la integración ( $t_2$ ) no se ha encontrado el aumento de las conductas sociales agonísticas ("dominancia", "otras agonísticas" y "sumisión") reportado por otros estudios (Lamberth *et al.*, 1997; Schel *et al.*, 2013; Seres *et al.*, 2001). Esta ausencia podría explicarse por la combinación de dos factores: (1) el sexo de los chimpancés integrados juega un papel fundamental, al tratarse de dos hembras las agresiones o comportamientos de sumisión no han alcanzado altos niveles que sí se superan en las integraciones que involucran chimpancés machos (Alford *et al.*, 1995; Lambert *et al.*, 1997), lo cual podría responder a la biología de la especie donde la hembra tiene un papel migrador y los machos exhiben una mayor cantidad de comportamientos territoriales (Goodall, 1986); (2) el protocolo llevado a cabo por los cuidadores de la FM, de forma lenta y gradual, que ya había demostrado ser altamente efectivo en los procesos de integración (Fritz y Howell, 2001; Schel *et al.*, 2013; Seres *et al.*, 2001), permitiendo que los individuos no sean extraños para los demás (Steven y Van Elsacker, 2005).

En cambio, este no aumento en las conductas agonísticas no ha significado tampoco un incremento en las afiliativas ("grooming", "juego social", "otras afiliativas" y "socio-sexual"): el único aumento encontrado en el momento de la integración ( $t_2$ ) ha sido en las conductas sexuales, pero manteniendo bajos niveles entre las actividades del grupo ( $1,30 \pm 0,30$  % de los

registros), probablemente debido a la administración de anticonceptivos, que impiden el crecimiento de la zona genital en las hembras, momento en el que los chimpancés muestran más comportamientos relacionados con la cópula (Tutin, 1979). No obstante, también podrían influir otros factores, como la edad o los lazos sociales (Lorna y Llorente, 2013).

Durante el periodo “post – integración 2” se ha producido un descenso de la proximidad social que parece compensarse por una tendencia en el aumento del *grooming* y una mayor cantidad de otras conductas afiliativas respecto al periodo “pre – integración”. Las fluctuaciones en las conductas afiliativas parecen indicar que, pese a la poca importancia de las conductas sociales agonísticas, el grupo aún no se ha estabilizado y consolidado, por lo que necesita más tiempo para una integración social suficiente de los miembros del grupo (Levé *et al.*, 2015; Schel *et al.*, 2013).

Las conductas individuales registradas muestran resultados opuestos sobre el éxito de la integración. Por un lado, se ha producido un descenso de las conductas autodirigidas respecto al periodo “pre – integración” y un aumento de la locomoción tras el cambio en el grupo, lo cual indica una buena adaptación en el nuevo ambiente establecido (Fritz y Howell, 2013). El chimpancé común es una especie caracterizada por andar largas distancias, por ello un aumento en la locomoción es un aspecto positivo que refleja su comportamiento natural y les permite mantener un buen estado físico y fisiológico (Van Hooff, 1967). Además, aunque la función de las conductas autodirigidas es la de auto-mantenimiento (Mooring *et al.*, 2000), en los primates es usado también como un indicador de la ansiedad de los individuos (Kutsukake, 2003), por lo que el descenso de esta conducta y el mantenimiento de un nivel cada vez más bajo de las conductas anormales sugiere un buen estado emocional en los chimpancés.

Pero, por otro lado, se ha registrado un aumento en la inactividad y un descenso en la alimentación durante el periodo “post – integración 2” y, aunque la inactividad ocupa una gran parte de las actividades diarias de los chimpancés salvajes, una tasa elevada de la conducta no es buena en cautividad ya que puede indicar problemas sobre la composición social del grupo y su estabilidad (Pruetz y McGrew, 2001). Una estrategia eficaz para reducir conductas no deseables como esta, es promover el comportamiento típico de la especie de forrajeo. Sin embargo, cuando la comida se vuelve un recurso predecible dentro de la rutina diaria, disminuye su eficacia en la reducción de estas conductas (Bloomsmith y Lamberth, 1995). El aumento de la inactividad y descenso de la alimentación registrados podrían estar indicando señales de decaimiento entre los individuos del grupo (Fritz y Howell, 2013), por lo que la dieta diversa con alimentos esparcidos por toda la instalación y el uso de elementos de enriquecimiento llevados a cabo en la FM son una buena estrategia para ayudar en la rehabilitación y resocialización de estos individuos. Esta estrategia ya ha demostrado disminuir la inactividad y aumentar el forrajeo en otros estudios (Bloomsmith y Lamberth, 1995; Celli *et al.*, 2003), aunque parece que para ver los efectos de esta gestión en el nuevo grupo es necesario un tiempo mayor que permita la completa consolidación de la comunidad.

Comparando la actividad promedio actual ( $t_3$ ), de estas conductas individuales que han mostrado cambios significativos en el grupo durante las tres temporadas, con la actividad de los chimpancés en la FM durante el periodo 2006 – 2013 (Llorente *et al.*, 2015), se observa que también se han producido cambios dispares en la rehabilitación y resocialización de los individuos: ha habido cambios positivos en la alimentación (proporción de registros actual  $0,164 \pm 0,098$ ) y la locomoción ( $0,161 \pm 0,057$ ), que han aumentado respecto a lo encontrado por Llorente *et al.* ( $0,108 \pm 0,041$  y  $0,114 \pm 0,039$  respectivamente); pero también se han producido cambios negativos, ya que han aumentado las conductas autodirigidas ( $0,052 \pm 0,031$ ) y la

inactividad ( $0,395 \pm 0,134$ ) respecto al periodo 2006-2013 ( $0,028 \pm 0,027$  y  $0,114 \pm 0,039$ , respectivamente). No obstante, hay que tener en cuenta que durante el periodo 2006-2013 la composición en los grupos de la FM era diferente a la actual, por lo que las diferencias entre el estudio de Llorente *et al.* y este trabajo pueden ser debidas también a otros factores no analizados aquí.

Además, se ha determinado que en los individuos que ya formaban parte del grupo antes de la llegada de las hembras, las conductas individuales positivas y negativas han variado dependiendo del momento en el que se han registrado, comparando los datos en dos y en tres temporadas. En el caso de las dos hembras, esta dependencia se ha mantenido cuando se han analizado las tres temporadas, pero cuando se ha comparado la temporada previa a la integración con la posterior ( $t_2 + t_3$ ) no se ha encontrado esta dependencia. Por lo tanto, en ambos grupos se hay dependencia entre las conductas individuales y la temporada, pero en los machos (o no integrados) parece ser de mayor intensidad. En las figuras 8 y 9, donde se muestran las tendencias de los dos subgrupos, puede apreciarse que ambos mostraron mínimos en las conductas individuales positivas tras la integración ( $t_2$ ) (aunque los individuos no integrados lo hicieron en menor medida), tras ello se observa una tendencia al aumento de estas conductas en la actualidad ( $t_3$ ). En el caso de los integrados este aumento es acompañado de un descenso en las conductas negativas pero, sin embargo, en los no integrados se produce un aumento de estos comportamientos. Este análisis ayudó a interpretar los datos referentes a los comportamientos individuales y esclarecer los resultados encontrados, permitiendo observar tres cosas: (1) ambos grupos cambian sus comportamientos individuales debido a la integración; (2) el grupo integrados muestra una aparente mejor adaptación actual dentro del nuevo grupo; (3) los cambios actuales dentro del grupo no integrados han supuesto un aumento en las conductas positivas y en las negativas, lo cual, junto a las diferencias entre los dos grupos, ayuda a comprender la disparidad en los resultados del análisis de GLMM.

El estado de bienestar también ha mostrado cambios de ambos índices en el tiempo. El BCI aumentó tras la integración ( $t_2$ ) pasando a valores positivos, es decir, a un predominio de los comportamientos individuales positivos, cumpliendo así con los objetivos de la FM en la gestión del grupo. Pero en la actualidad ( $t_3$ ) el BCI ha bajado a niveles negativos, semejantes a los previos a la introducción de las hembras. Los grandes cambios, como los de esta integración, producen reajustes en las actividades de los individuos (Llorente *et al.*, 2015), por lo que probablemente el actual descenso del BCI se deba a la pérdida del efecto “novedad” causado por la integración y la habituación de los chimpancés a las nuevas condiciones. Esta adaptación de los individuos también se refleja en el SCI: tras la integración ( $t_2$ ) se produce un aumento del índice (es decir, un aumento en las conductas sociales), que actualmente ( $t_3$ ) ha vuelto a bajar. No obstante, aún se podrían producir variaciones importantes en el SCI, durante el primer (e incluso hasta el segundo) año tras la integración, cuando se estabilice y consolide socialmente el nuevo grupo (Levé *et al.*, 2015; Schel *et al.*, 2013).

Por otro lado, el origen de los individuos no ha influido en el proceso de integración ni sobre los comportamientos, ni sobre los índices de bienestar. El único cambio encontrado ha sido en la locomoción dentro de la interacción temporada – origen, pero dentro del grupo de los individuos “cautivos”, por lo que este cambio no se refiere a diferencias entre los individuos debido a su origen, salvaje o cautivo, como se esperaba inicialmente. Los individuos de origen cautivo, con menor interacción con otros chimpancés y con gran contacto con humanos durante sus primeros años de vida, no han mostrado una mayor dificultad que sus compañeros en las relaciones sociales tras el proceso de integración, aspecto que se ha destacado otros estudios como causa

de la dilatación del proceso (Freeman y Ross, 2014; Kalcher-Sommersguter *et al.*, 2015; Reimers *et al.*, 2007). Sin embargo, la falta de diferencias de este caso puede ser atribuida a varios factores: (1) la edad de los individuos al inicio de la rehabilitación, haciendo que los más jóvenes al incorporarse al proceso de recuperación alcancen mayores niveles de actividades sociales y de conductas individuales positivas que los que se unen a edades más avanzadas (Llorente *et al.*, 2015), ya que cuatro de los individuos del grupo (África, Bongo, Juan y Waty) entraron en la FM con menos de 10 años; (2) el contacto con humanos en los chimpancés que han participado en el mundo del entretenimiento (Bongo, Charly, Marco, Toni y Waty) puede haber ofrecido un ambiente enriquecido (aunque no natural), cuya interacción con humanos haya funcionado a modo de enriquecimiento para evitar el completo aislamiento social de los individuos y reducir las conductas negativas (Baker, 2004); (3) el tiempo que llevan estos chimpancés en la FM, 15 años de media, permitiendo su adaptación al centro y vivir en grupos sociales, pudiendo compensar los efectos negativos de crecer en un ambiente cautivo (Levé *et al.*, 2015).

Por lo tanto, el resultado del estudio demuestra que sí se han producido cambios en las conductas de los individuos y en los índices de bienestar del grupo, debidos a las diferentes fases de la introducción y por el papel de los individuos en el proceso, pero no causados por el origen de los individuos.

## Conclusions:

The result of the integration shows positive aspects which indicate that the process has been managed properly. Nevertheless, the consolidation and stabilization of the new group is not yet completed. Therefore, it will take some time to achieve the complete social integration of the group members in the community.

The study demonstrates that:

1. Several individual behaviours have changed in relation to the previous moments of the integration, showing the individuals adaptation process to the new group.
2. In the social behaviours, it has happened fluctuations in the affiliative and no increment have been found in the agonistic ones. That shows the good management of the process, but also the lack of stability within the group.
3. The present welfare in the group is similar to the pre – integration one, but it reflects the evolution of the process throughout the seasons.
4. No relationship was found in the individuals origin relating to the evolution of the behaviours or the welfare index.

## Agradecimientos:

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a Didi, gracias por estar siempre disponible para responder todas mis preguntas, enseñarme todo lo que he aprendido con este trabajo y orientarme durante todo el proceso. A la directora del centro, la Dra. Olga Feliu, por iniciar el proyecto de la Fundación Mona y permitir que los 18 primates puedan tener una vida mejor, ayudar a concienciar sobre las amenazas que sufren y fomentar la educación e investigación en el centro. Al Dr. Miquel Llorente por su ayuda con el análisis de datos y por su apoyo, resolviendo



el resto de mis preguntas. A los responsables Alba, Assaf, Bárbara y Cristina y todos los voluntarios que con su gran trabajo permiten que los animales puedan salir al exterior y disfrutar de una vida “normal”.

También quiero expresar mi agradecimiento a la Dra. Silvia Abril, por su apoyo, atención y orientación en la redacción de este trabajo.

Y, por último, agradecer a mi padre, madre y hermano por brindarme el apoyo incondicional durante los cuatro años de la carrera. Especialmente a mi madre por su ayuda diaria, sin la que habría sido imposible llegar a donde me encuentro actualmente.

## Bibliografía:

1. African Union (2017). Revised african convention on the conservation of nature and natural resources. Recuperado de: <https://au.int/en/treaties/african-convention-conservation-nature-and-natural-resources-revised-version>.
2. Alford, P., Bloomsmith, M., Keeling, M. y Beck, T. (1995). Wounding aggression during the formation and maintenance of captive multimale chimpanzee groups. *Zoo Biology*, 14(4), 347-359. doi:10.1002/ZOO.1430140406.
3. ASAB (Association for the Study of Animal Behaviour) (2018). Guidelines for the treatment of animals in behavioural research and teaching. *Animal Behaviour*, 135, I-X. Doi: 10.1016/J.ANBEHAV.2017.10.001.
4. Baker, K. (2004). Benefits of positive human interaction for socially-housed chimpanzees. *Animal Welfare*, 13 (2), 239-245.
5. Brent, L., Kessel, L., y Barrera, H. (1997). Evaluation of introduction procedures in captive chimpanzees. *Zoo Biology*, 16 (4), 335-342. doi: 10.1002/(SICI)1098-2361(1997)16:4<335::AID-ZOO5>3.0.CO;2-B.
6. Burnham, K. P. y Anderson, D. R. (2002). *Model selection and multimodel inference: A practical information – theoretic approach* (2ª ed.). Nueva York: Springer Science + Business Media.
7. Celli, M., Tomonaga, M., Udono, T., Teramoto, M. y Nagano, K. (2003). Tool use task as enviromental enrichment for captive chimpanzees. *Applied Animal Behaviour Science*, 81, 171-182.
8. Chimpanzee Secuencing and Analysis Consortium (2005). Initial sequence of the chimpanzee genome and comparison with the human genome. *Nature*, 437, 69-87. Doi: 10.1039/nature04072.
9. CITES (convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres), de 4 de octubre de 2017 (2017). Apéndices I, II y III.
10. Couzin, I. (2006). Behavioral ecology: social organization in fission-fusion societies. *Current Biology*, 16 (5), 169-171.
11. Freeman, H. D. y Ross., S. R. (2014). The impact of atypical early histories on pet or performer chimpanzees. *PeerJ*, 2, e579. Doi: 10.7717/peerj.579.
12. Fritz, J. y Howell, S. (2001). Captive chimpanzee social group formation. En L. Brent (ed.), *The care and management of captive chimpanzee*: (1a ed., p.173-203). :Americal Society of Primatologist.
13. Fundació Mona (2017). Primates: Chimpancés. Recuperado el 27 marzo 2018 de: <http://fundacionmona.org/nuestros-primates/>.
14. Goodall, J. (1986). *The chimpanzees of Gombe: patterns of behavior*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
15. Humle, T., Maisels, F., Oastes, J., Plumptre, A., y Williamson, E. (2016). *Pan troglodytes*. *The IUCN Red Listo of Threatened Species 2016*. Recuperado el 12 febrero 2018 de: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T15933A17964454.en>.
16. IBM Corp. 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.

17. Kalcher-Sommersguter, E., Preuschoft, S., Franz-Schaidler, C., Hemelrijk, C., Crailsheim, K. y Massen, J. (2015). Early maternal loss affects social integration of chimpanzees throughout lifetime. *Scientific Reports*, 5, 16439. Doi: 10.1038/srep16439.
18. Kranendonk, G., y Schippers, E. (2014). A pilot study on the effects of a change in behavioural management on the behaviour of captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Applied Animal Behaviour Science*, 160(1), 127-137. doi: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.09.008>.
19. Kutsukake, N. (2003). Assessing relationship quality and social anxiety among wild chimpanzees using self-directed behaviour. *Behaviour*, 140, 1153-1171.
20. Lehmann, J. y Boesch, C. (2004). To fission or to fusion: effects of community size on wild chimpanzee (*Pan troglodytes verus*) social organisation. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 56 (3), 207-216. Doi: 10.1007/s00265-004-0781-x.
21. Lehner, P. (1991). Sampling methods in behaviour research. *Poultry Science*, 71 (4), 643-649.
22. Levé, M., Sueur, C., Petit, O., Matsuzawa, T. y Hirata, S. (2015). Social grooming network in captive chimpanzees: does the wild or captive origin of group members affect sociality? *Primates*, 57, 73-82.
23. Llorente, M., Riba, D., Ballesta, S., Feliu, O. y Rostán, C. (2015). Rehabilitation and socialization of chimpanzees (*Pan troglodytes*) used for entertainment and as pets: an 8-year study at Fundació Mona. *International Journal of Primatology*, 32 (2), 109-113. Doi: 10.1007/s10764-015-9842-4.
24. Llorente, M., Riba, D. y Feliu, O. (2014). Space use as an indicator of animal welfare: a 7-year long-term study with chimpanzees from the Fundació Mona. *Folia Primatologica*, 85, 51-52.
25. Maier, R. (1998). Representative social groups. En R. Maier (1ª ed.), *Comparative animal behavior: an evolutionary and ecological approach*. California: Allyn & Bacon.
26. Mittermeier, R. A., Wilson, D. E. & Rylands, A. B. (2013). *Handbook of the mammals of the world: primates*. Lynx Edicions.
27. Mooring, M. S., Benjamin, J. E., Harte, C.R. y Herzog, N. B. (2000). Testing the interspecific body size principle in ungulates: the smaller they come, the harder they groom. *Animal Behaviour*, 60, 35-45.
28. Muller, M. y Wrangham, R. (2009). *Sexual coercion in primates and humans: an evolutionary perspective on male aggression against females* (1a ed.). Cambridge: Harvard University Press.
29. Pruett, J. y McGrew, W. (2001). What does a chimpanzee need? Using natural behaviour to guide the care and management of captive populations. En L. Brent (ed.), *The care and management of captive chimpanzees* (p. 16 – 37). American Society of Primatologists.
30. Reimers, M., Schwarzenberger F., y Preuschoft, S. (2006). Rehabilitation of research chimpanzees: stress and coping after long-term isolation. *Hormones and Behavior*, 51(3), 428-435. doi: 10.1016/j.yhbeh.2006.12.011.

31. Ross, M.R., Niemann, T., Wark, J.D., Horrigan, A., Cronin, K.A., Shender, M.A. y Gillespie, K. (2016). ZooMonitor (Versión 1) [Software de aplicación móvil]. Recuperado de: <https://zoomonitor.org>.
32. Schel, A., Rawlings, B., Claidière, N., Wilke, C., Wathan, J., Richardson, J., Pearson, S., Herrelko, E., Whiten, A., y Slocombe, K. (2013). Network analysis of social changes in a captive chimpanzee community following the successful integration of two adult groups. *American Journal of Primatology*, 75, 254-266. doi: 10.1002/ajp.22101.
33. Seres, M., Aureli, F., y de Waal, F. (2001). Successful formation of a large chimpanzee group out of two preexisting subgroups. *Zoo Biology*, 20(6), 501-515. doi: 10.1002/zoo.10003.
34. Steve, J. y Van Elsacker, L. (2005). The successful integration of an adult male chimpanzee in a multi-male, multi-female group. En A. Nicklin (ed), *Proceedings of the seventh annual symposium on zoo research* (1a ed., p.165-174). Warwickshire: British & Irish Association of Zoos & Aquariums.
35. Scott, L. y Llorente, M. (2013). Behaviour across the menstrual cycle of captive female chimpanzees (*Pan troglodytes*) taking a combined oral contraceptive pill. *Folia primatologica*, 85.
36. Tutin, C. (1979). Mating patterns and reproductive strategies in a community of wild chimpanzees (*Pan troglodytes schweinfurthii*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 6 (1), 29-38. Doi: <https://doi.org/10.1007/BF00293242>.
37. Varki, A. y Altheide, T. (2005). Comparing the human and chimpanzee genomes: searching for needles in a haystack. *Genome Research*, 15, 1746-1758.
38. Van Hooff, J. (1967). *The care and management of captive chimpanzees with special emphasis on the ecological aspects* (1a ed.). Holloman AFB: ARL Technical Release.
39. Williams, J., Pusey, A., Carlis, J, Farms, B., Goodall, J. (2002). Female competition and male territorial behaviour influence female chimpanzees' ranging patterns. *Animal Behaviour*, 63, 347-360. Doi: 10.1006/anbe.2001.1916.