

**Títol del treball:** Avaluació de l'ús d'un termiter artificial com a enriquiment ambiental i el seu impacte en el benestar de ximpanzés (*Pan troglodytes*) en captivitat

Estudiant: Maria Pau Córdoba Abellaneda

Grau en Biologia

Correu electrònic: [mp.cordoba.a@gmail.com](mailto:mp.cordoba.a@gmail.com)

Tutora: Dra. Silvia Abril

Cotutor: Dr. Miquel Llorente

Empresa / institució: Fundació Mona. Centre de recuperació de primats

Vistiplau tutor (i cotutor):

Nom de la tutora: Dra. Silvia Abril

Nom del cotutor: Dr. Miquel Llorente

Empresa / institució: Fundació Mona. Centre de recuperació de primats

Correu(s) electrònic(s): [silvia.abril@udg.edu](mailto:silvia.abril@udg.edu);  
[miquel.llorente@gmail.com](mailto:miquel.llorente@gmail.com)

Data de dipòsit de la memòria a secretaria de coordinació: 22 de juliol de 2019



Font: Maria Padrell

## Avaluació de l'ús d'un termiter artificial com a enriquiment ambiental i el seu impacte en el benestar de ximpanzés (*Pan troglodytes*) en captivitat

Maria Pau Córdoba Abellana

Grau en Biologia  
Universitat de Girona

2018-2019

## RESUM

El ximpanzé comú (*Pan troglodytes*) està catalogat com a espècie en perill d'extinció segons la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (IUCN). Actualment es troba protegit, prohibint la seva mort, captura i comerç d'individus o parts del cos. Els centres de rescat de primats acullen individus que han patit diferents abusos i els hi donen una segona oportunitat, rehabilitant-los socialment i assegurant el seu benestar. A causa de les experiències negatives durant la primera infància, per exemple l'absència de la mare, es desenvolupa un seguit de comportaments anormals, com les estereotípies. Altres comportaments no desitjats són els *self-directed behaviors (SDB)*, que són comportaments autodirigits de molt curta durada. Els SDB s'utilitzen com a indicadors de benestar, ja que es relacionen amb l'ansietat o amb moments de tensió. Una de les eines per promoure el benestar i reduir aquests comportaments en captivitat és la implementació de programes d'enriquiment ambiental, els quals proporcionen diferents estímuls ambientals necessaris per a un òptim benestar físic i psicològic. A més, els hi proporciona oportunitats per a resoldre problemes similars als desafiaments que es trobarien en llibertat.

En aquest estudi s'ha avaluat l'efecte d'un termiter artificial sobre el benestar d'un grup de ximpanzés en captivitat de la Fundació Mona. Per realitzar-ho, s'han observat els comportaments dels individus en dues condicions: presència de l'enriquiment i absència. S'han recollit dades mitjançant dos mostrejors diferents: *Instantaneous Scan Sampling* i *All-occurrence sampling*, dels quals s'han obtingut les freqüències relatives dels comportaments anormals, individuals i socials observats en les dues condicions i així poder-los comparar. També s'han calculat els índexs de benestar per a cada situació.

S'ha observat que la participació en el termiter ha estat relativament elevada i gran part de les conductes que s'hi realitzen implicaven l'ús d'eines. S'han trobat diferències significatives entre les dues condicions: en dies d'enriquiment hi ha un augment de l'alimentació i una disminució de la inactivitat. En canvi, no s'han trobat diferències en les conductes socials. I pel que fa als comportaments anormals i als autodirigits, disminueixen significativament en presència del termiter.

Finalment, es valora aquest enriquiment com a positiu perquè disminueix els comportaments no desitjats i promou comportaments típics d'espècie.

## RESUMEN

El chimpancé común (*Pan troglodytes*) está catalogado como especie en peligro de extinción según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Actualmente se encuentra protegido, prohibiendo su muerte, captura y comercio de individuos o partes del cuerpo. Los centros de rescate de primates acogen individuos que han sufrido diferentes abusos y les dan una segunda oportunidad, rehabilitándolos socialmente y asegurando su bienestar. A causa de las experiencias negativas durante la primera infancia, como la ausencia de la madre, se desarrolla una serie de comportamientos anormales, como las estereotipias. Otros comportamientos no deseados son los *self-directed behaviors* (SDB), que son comportamientos autodirigidos de muy corta duración. Los SDB se utilizan como indicadores de bienestar, puesto que se relacionan con la ansiedad o con momentos de tensión. Una de las herramientas para promover el bienestar y reducir estos comportamientos en cautividad es la implementación de programas de enriquecimiento ambiental, los cuales proporcionan diferentes estímulos ambientales necesarios para un óptimo bienestar físico y psicológico. Además, se les proporciona oportunidades para resolver problemas similares a los desafíos que se encontrarían en libertad.

En este estudio se ha evaluado el efecto de un termitero artificial sobre el bienestar de un grupo de chimpancés en cautividad de la Fundación Mona. Para realizarlo, se han observado los comportamientos de los individuos en dos condiciones: presencia del enriquecimiento y ausencia. Se han recogido datos mediante dos muestreos: *Instantaneous Scan Sampling* y *All-occurrence sampling*, de los cuales se han obtenido las frecuencias relativas de los comportamientos anormales, individuales y sociales observados en las dos condiciones y así poderlos comparar. También se han calculado los índices de bienestar para cada situación.

Se ha observado que la participación en el termitero ha sido relativamente elevada y gran parte de las conductas que se realizaban implican el uso de herramientas. Se han encontrado diferencias significativas entre las dos condiciones: en días de enriquecimiento hay un aumento de la alimentación y una disminución de la inactividad. En cambio, no se han encontrado diferencias en las conductas sociales. En cuanto a los comportamientos anormales y los autodirigidos, disminuyen significativamente en presencia del termitero.

Finalmente, se valora este enriquecimiento como positivo porque disminuye los comportamientos no deseados y promueve comportamientos típicos de especie.

## ABSTRACT

The common chimpanzee (*Pan troglodytes*) is listed as an endangered species, according to the International Union for Conservation of Nature (IUCN). It is currently protected, banning the death, capture and trade of individuals or parts of the body. The primate rescue centers give shelter to individuals who have suffered different abuses giving them a second chance, rehabilitating them socially and ensuring their welfare. Negative experiences during early childhood, for example the absence of the mother, they develop a series of abnormal behaviors, such as stereotypes. Other undesired behaviors are self-directed behaviors (SDB), which are behaviors of very short duration. SDBs are used as indicators of welfare, since they are related to anxiety or tension moments. One of the ways to promote wellbeing and reduce these behaviors in captivity is the implementation of environmental enrichment programs, which provide different environmental stimuli necessary for optimal physical and psychological welfare. In addition, they are provided with opportunities to solve problems like the challenges they would find in freedom.

In this study, we evaluated the effect of an artificial termite mound on the welfare of a group of captive chimpanzees from the Fundació Mona. To do this, the behaviors of individuals have been observed in two conditions: presence of enrichment and absence. Data were collected through two different samplings: Instantaneous Scan Sampling and All-occurrence sampling, from which the relative frequencies of the abnormal, individual and social behaviors observed in the two conditions have been obtained and thus can be compared. Welfare indexes have also been calculated for each situation.

We observed that the participation in the termite mound has been relatively high and a large part of the behaviors that are carried out involved the use of tools. Significant differences have been found between the two conditions: on enrichment days there is an increase of alimentation and a decrease of inactivity. On the other hand, no differences have been found in social behaviors. And as for the abnormal and self-directed behaviors, they decrease significantly in the presence of the termite mound.

Finally, this enrichment is valued as positive because it reduces undesirable behaviors and promotes species-typical behaviors.

## Índex

1. Introducció.....	1
2. Objectives.....	3
3. Metodologia.....	4
3.1 Subjectes d'estudi.....	4
3.2 Lloc d'estudi.....	4
3.3 Funcionament de l'enriquiment d'estudi.....	5
3.4 Recollida de dades.....	6
3.5 Tractament de dades.....	12
3.6 Ètica i sostenibilitat.....	13
4. Resultats.....	13
4.1 Participació en la tasca i conductes relacionades.....	13
4.2 Efecte en els comportaments anormals.....	15
4.3 Efecte en els comportaments individuals i socials.....	18
4.4 Índexs de Benestar.....	20
5. Discussió.....	21
6. Conclusions.....	23
7. Futures línies d'investigació.....	24
8. Agraïments.....	25
9. Bibliografia.....	26

## 1. Introducció

El ximpanzé comú (*Pan troglodytes*) és un primat de la família *Hominidae*. La seva distribució es localitza a Àfrica occidental, central i oriental, habitant en boscos tropicals i sabanes (MacDonald, 2006). És un dels primats no humans més complexos socialment podent viure en comunitats obertes de fissió-fusió mixtes patrifocals de fins a 150 individus (Goodall, 1986).

Està catalogada com a espècie en perill d'extinció segons la Llista Vermella d'espècies amenaçades de la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (IUCN, 2019). Les principals amenaces són la pèrdua i degradació del seu hàbitat, la caça furtiva i algunes malalties (Humble, Maisels, Oates, Plumtre i Williamson, 2016). En l'actualitat és una espècie protegida per lleis nacionals i internacionals en tots els països on habiten, de manera que està prohibida la seva mort, captura i comerç d'individus vius o parts del cos (Humble et al., 2016). Quan els individus són morts per la seva carn, a mans de caçadors furtius, freqüentment les seves cries són capturades i incorporades al tràfic il·legal (Hicks et al., 2010).

Molts individus acaben sent utilitzats per a l'entreteniment, circs, publicitat, televisió i fins i tot, com a mascotes (Llorente, Riba, Ballesta, Feliu i Rostán, 2015). Molts d'aquests animals acaben decomissats per les autoritats a causa de la seva situació il·legal i es distribueixen en centres de rescat i rehabilitació de primats, com per exemple la Fundació Mona, que s'encarrega de rescatar i rehabilitar macacos i ximpanzés que provenen de diferents àmbits on han patit abusos, maltractament, aïllament dels seus congèneres, etc. (Llorente et al., 2005). L'objectiu d'aquests centres de recuperació és assegurar el benestar dels individus rescatats, promovent el desenvolupament de comportaments típics d'espècie i les seves habilitats socials, per tal de rehabilitar-los (Llorente et al., 2015).

Estar aïllats d'altres individus durant molt de temps o l'absència de la mare provoca efectes perjudicials durant l'etapa adulta (Van Leeuwen, 2014). En aquests casos es desenvolupen estereotípies, que es defineixen com a comportaments anormals repetitius, invariables i sense una finalitat (Mason i Rushen, 2008). Alguns comportament com per exemple el *rocking* (balanceig continu) i el *pacing* (repetir contínuament el mateix recorregut) (Mason, 1991) serien exemples de conductes esterotipades presents en aquests tipus d'individus. Les estereotípies es consideren "cicatrus" emocionals causades per les experiències negatives durant la primera infància, i no són indicadors d'estrès actual o de privacions del captiveri (Mason, 1991). Els *self-directed behaviours* (SDB), que són comportaments autodirigits (com rascar-se, fregar-se o donar-se un toc) també es consideren conductes no desitjables (Clark, 2011) i solen ser utilitzats com a indicadors de benestar en primats en captivitat (Clark, 2017; Wagner, Hopper i Ross, 2016). Per un costat, es creu que els SDB es troben relacionats amb l'avorriment, així com l'excés de *self-grooming* i l'excés de *grooming* a altres individus

(Clark, 2011). També es considera que estan relacionats amb l'ansietat (Maestriperi, Schino, Aureli i Troisi, 1992; Wagner et al., 2016), com per exemple en moments de tensió social (Baker i Aureli, 1997) i en la implicació en tasques d'alta complexitat o quan es produeixen més errors en una tasca (Leavens, Aureli, Hopkins i Hyatt, 2001; Yamanashi i Matsuzawa, 2010).

Ens els centres de recuperació, una de les eines per a promoure el benestar i per reduir els comportaments negatius és la implementació de programes d'enriquiment ambiental. L'enriquiment ambiental consisteix en diferents accions que busquen millorar la qualitat de vida dels animals sota control humà proporcionant diferents estímuls ambientals necessaris per a un òptim benestar físic i psicològic (Shepherdson, Mellen i Hutchins, 1998). Aquestes activitats intenten emular activitats similars als que tindrien en llibertat afavorint el desenvolupament de conductes espècie-específiques amb una conseqüent reducció de conductes no desitjades (Zaragoza, Ibáñez, Mas, Laiglesia i Anzola, 2011).

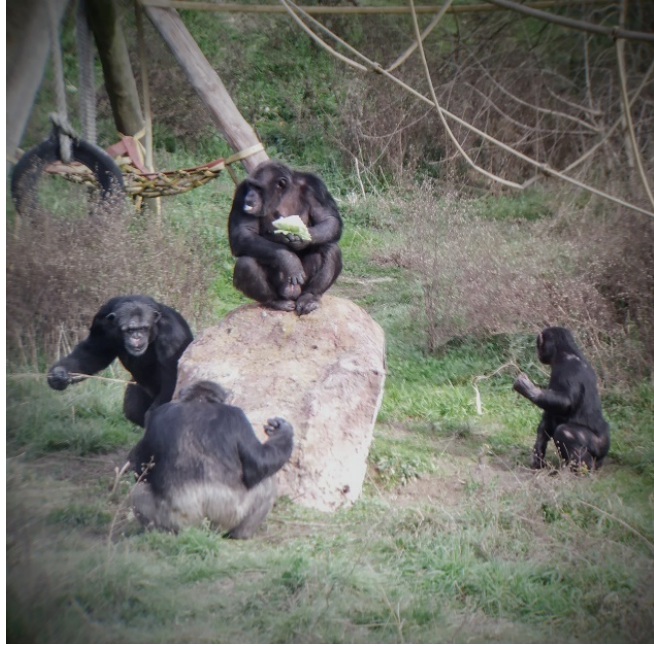
Existeixen diferents categories per classificar els enriquiments: els de tipus social, és a dir, allotjar l'animal amb altres individus de la mateixa espècie (i en alguns casos amb diferents espècies), i les relacions que esdevenen; els ocupacionals, com diferents dispositius que requereixen una manipulació per aconseguir un objectiu i poden requerir certes habilitats cognitives; els físics, que inclou tots elements de les instal·lacions, siguin fixes o temporals; sensorials, que permeten estimular els diferents sentits i finalment l'alimentari, per exemple la variació d'algun aliment o la manera de presentar aquests (Young, 2003).

Els animals en llibertat s'enfronten a diversos desafiaments, com trobar menjar, refugi, evitar depredadors, que requereixen certes habilitats cognitives relacionades. Per això, la instauració d'una tasca cognitiva com a enriquiment també és molt important, ja que en captivitat tendeixen a viure en un ambient molt estructurat i predictable (Clark, 2011). L'enriquiment cognitiu és aquell que implica habilitats cognitives evolucionades proporcionant oportunitats per resoldre problemes i controlar algun aspecte del medi ambient (Clark, 2011).

Un termeter artificial és un exemple d'enriquiment utilitzat en molts centres i zoos (Imatge 1). L'objectiu d'aquesta tasca utilitzada com a enriquiment cognitiu a la Fundació Mona és simular la pesca de tèrmits que es podria observar en la natura (Goodall, 1986). Aquesta activitat permetria desenvolupar les habilitats cognitives dels individus estimulant la capacitat per resoldre un problema, mitjançant un comportament típic de l'espècie (Celli, Tomonaga, Udono, Teramoto i Nagano, 2003). Els dispositius com aquest requereixen una manipulació per accedir a l'aliment fent que l'individu



augmenti el temps dedicat a l'alimentació i disminueixi el temps d'inactivitat o de generació de comportaments anormals (Brent i Eichberg, 1991). També, per tal de poder obtenir l'aliment, implica la utilització d'eines, que s'entén com l'ús d'objectes per aconseguir un objectiu immediat (Goodall, 1986). Els individus creen i modifiquen les seves pròpies eines a partir d'elements vegetals com branques o herbes. Els ximpanzés en estat salvatge fan petits orificis en el niu de tèrmits per on introdueixen l'eina, fent que els tèrmits ataquin l'objecte i s'hi adhereixin, de manera que els individus poden retirar l'eina del termiter i menjar-se-les (McGrew i Marchant, 1992).



*Imatge 1. Diversos ximpanzés de la Fundació Mona utilitzant el termiter artificial. Font: pròpia.*

Aquest estudi pretén avaluar la incidència d'aquest enriquiment sobre el benestar de ximpanzés en captivitat i forma part del Projecte de Tesi Doctoral "*Cognitive Challenges in Chimpanzees: Welfare Implications and Influence of Personality*" de la Maria Padrell, investigadora de la Fundació Mona.

## 2. Objectives

The aim of this study was to evaluate the impact of the use of an artificial termite mound as cognitive feeding enrichment task on the welfare of captive chimpanzees from the Fundació Mona.

To achieve this goal, we set these specific objectives:

- To evaluate whether the termite mounds encourage species-typical behaviors, such as object manipulation and tool use.
- To measure the variation of abnormal behaviors rates between treatment condition and control condition.
- To measure the welfare indices and their variations between conditions.
- To monitor and compare behavioral signs of stress or anxiety (e.g. self-directed behaviors) during the two different conditions.
- To determine if the termite mound constitutes a successful environmental enrichment for captive chimpanzees.

### 3. Metodologia

#### 3.1 Subjectes d'estudi

L'estudi s'ha realitzat a partir de l'observació i registre de comportaments de 14 ximpanzés (*Pan troglodytes*), 9 mascles i 5 femelles, d'entre 15 i 40 anys aproximadament, dividits en dos grups socials mixtes (Mutamba i Bilinga) format per 7 individus cadascun (Taula 1). Són animals rescatats per la Fundació Mona que eren utilitzats pel món de l'entreteniment (circ, anuncis publicitaris, etc.) o com a mascotes (Llorente et al., 2015).

Taula 1. Dades biogràfiques dels subjectes d'estudi. Font: Fundació Mona; Llorente et al., 2015

Individu	Sexe	Any de naixement aproximat	Any inici rehabilitació	Origen	Grup social	Història
Àfrica	Femella	1998	2009	Llibertat	Mutamba	Mascota
Bea	Femella	1980	2012	Desconegut	Bilinga	Entreteniment
Bongo	Masclle	2000	2002	Captivitat	Mutamba	Entreteniment
Charly	Masclle	1989	2001	Captivitat	Mutamba	Entreteniment
Cheeta	Femella	1986	2015	Desconegut	Bilinga	Entreteniment
Coco	Femella	1990	2012	Llibertat	Bilinga	Mascota
Juan	Masclle	2003	2003	Captivitat	Mutamba	Mascota
Marco	Masclle	1984	2001	Captivitat	Mutamba	Entreteniment
Nico	Masclle	2001	2004	Captivitat	Bilinga	Entreteniment
Tico	Masclle	1987	2005	Captivitat	Bilinga	Mascota
Tom	Masclle	1980	2011	Desconegut	Bilinga	Entreteniment
Toni	Masclle	1980	2001	Llibertat	Mutamba	Entreteniment
Víctor	Masclle	1982	2006	Captivitat	Bilinga	Mascota
Waty	Femella	1996	2002	Captivitat	Mutamba	Entreteniment

#### 3.2 Lloc d'estudi

L'estudi se situa a la Fundació Mona (Riudellots de la Selva, Girona, Catalunya, Espanya), un centre de rescat i rehabilitació de primats. Aquest centre consta d'instal·lacions per a ximpanzés i per a macacos.

L'observació dels individus s'ha realitzat en les instal·lacions exteriors on passen el dia, aproximadament des de les 10:30 h a fins les 18:00 h. Aquestes hores poden variar segons l'època de l'any i les condicions meteorològiques. La resta d'hores les passen en el dormitori, tot i que si les condicions ho requereixen, també hi poden tenir accés durant el dia.

Aquest recinte exterior (5640 m<sup>2</sup>) està envoltat per una tanca electricada de 12 V i està dividit per una tanca divisòria, també electricada, per tal d'allotjar els dos grups diferents, formant l'exterior 1 per Mutamba (2420 m<sup>2</sup>) i l'exterior 2 per Bilinga (3220 m<sup>2</sup>) (Figura 1). Aquests exteriors, amb vegetació natural, compten amb estructures que els permeten amagar-se, amb torres per enfilear-se i diferents construccions que simulen elements que trobarien en el seu hàbitat (Llorente et al., 2015).

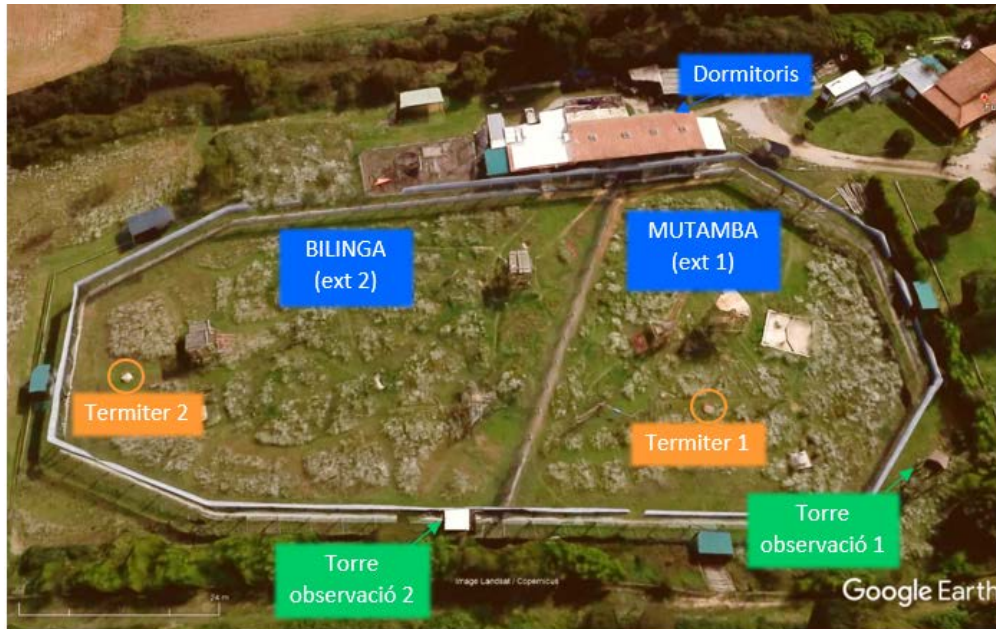


Figura 1. Centre de Recuperació de la Fundació Mona. Senyalitzats: exteriors 1 i 2, dormitoris, termiters i torres d'observació. Font: Google Earth/Senyalització pròpia.

### 3.3 Funcionament de l'enriquiment d'estudi

L'activitat d'enriquiment ambiental utilitzada ha estat un termiter artificial (Imatge 2). L'objectiu d'aquest enriquiment és a) promoure l'ús d'instruments, b) augmentar el temps dedicat a



Imatge 2. Termiter del grup Bilinga amb els tubs amb menjar incorporats. Font: pròpia

l'alimentació i disminuir les conductes anormals i c) fomentar una activitat típica de l'espècie, que és la pesca de tèrmits, sigui individualment o en grup (Celli et al., 2003).

Els individus accedeixen al dispositiu de manera voluntària i el tenen disponible durant tot el període que es troben en les instal·lacions exteriors (de 10:30 h a 18:00 h aproximadament).



L'estructura del termiter està incorporada permanentment en els exteriors (Figura 1) des de fa anys, de manera que abans de l'estudi els individus ja estan habituats a la seva presència i al seu ús esporàdic. No obstant això, el termiter només és funcional quan s'introdueixen els tubs amb menjar (Imatge 3).

Els dies que s'ofereix aquest enriquitment, abans de la sortida als exteriors dels animals, s'introdueixen i es fixen, des de l'interior del termiter, els tubs carregats amb menjar. Els individus tenen accés al contingut intern d'aquests tubs a través dels orificis exteriors (Imatge 2). El menjar introduït varia aleatòriament entre dues opcions per tal de no perdre

l'atractiu i per evitar diferències en la participació causades per les preferències alimentàries. Es varia entre crema cacauet i mel, que s'unten a les parets interiors dels tubs i s'hi adhireixen cereals.

Els animals per extreure'n el menjar tendeixen a utilitzar *eines* (Imatge 4 i 5) i ocasionalment els seus dits. Les eines se les proporcionen i modifiquen ells mateixos a partir de branques de la vegetació que els envolta.



Imatge 3. Tubs del termiters plens de menjar. Font: pròpia



Imatge 4. L'Àfrica i en Juan utilitzant instruments en el termiter. Font: Miquel Llorente



Imatge 5. Eines utilitzades per diferents individus. Font: pròpia

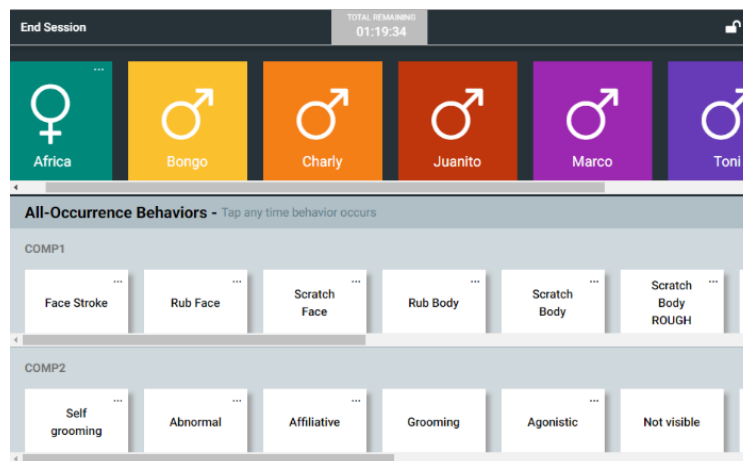
### 3.4 Recollida de dades

La recollida de dades s'ha realitzat durant un període de dos mesos, del 22 d'octubre fins al 21 de desembre de 2018. Es realitzà en dies de tractament (es parlarà d'enriquitment o tasca), on els individus disposaven del termiter carregat amb menjar, i dies de control, on no estava carregat, per tal d'obtenir les dades de referència en una situació sense enriquitment. Els dies de tractament i de

control es van distribuir aleatòriament dins del període de 2 mesos i es va alternar cada dia quin grup es registrava. Entre els dies de tractament sempre hi havia com a mínim dos dies, per tal d'espaiar els dies que tenien l'enriquiment disponible.

La recollida de dades es va fer des de les torres d'observació (Figura 1) durant un total de 2 h i 40 min per dia, dividit en 2 períodes de 1 h i 20 min, al matí de 10:30 h a 11:50h i a la tarda de 15:30 h a 16:50 h aproximadament. Es van recollir dades durant un total de 32 dies (8 dies de tractament i 8 dies de control per cada grup), amb un total de 85,33 hores d'observació.

Per a la recollida de dades es va fer mitjançant una aplicació web, anomenada *ZooMonitor* (Imatge 6), que permet enregistrar dades dels comportaments dels animals, la seva visualització i la descàrrega de dades per a l'anàlisi (Ross et al., 2016).



Imatge 6. Visualització de l'aplicació ZooMonitor. Font: zoomonitor.org

S'utilitzaren dos tipus de mostrejos comptant amb dues observadores

que van recollir dades simultàniament (Maria Pau Córdoba i Maria Padrell). Després d'un període d'entrenament es va dur a terme un test de fiabilitat individual i una prova de fiabilitat entre observadors amb una Kappa de Cohen igual a 0,825.

Els dos tipus de mostrejos utilitzats van ser (Altmann, 1974):

- *Instantaneous Scan Sampling*. Es realitzaren 8 sessions de 20 minuts (4 al matí i 4 a la tarda) per dia. En cada sessió es van registrar els comportaments individuals i socials per individu cada 2 minuts. Aquest mostreig està pensat per registrar comportaments que poden perdurar en el temps. En la Taula 2 s'observa l'etograma utilitzat.
- *Focal Sampling - All-occurrence sampling*. Es realitzaren observacions focals de 20 minuts per a cada individu (10 al matí i 10 a la tarda) per dia, seleccionats de manera aleatòria. A més, cada dia es van fer 20 minuts extres d'un individu, escollit també aleatòriament. Es registrava un nou esdeveniment quan l'individu canviava el comportament o aturava la conducta que estava fent durant més de 5 segons. Aquest mostreig serveix per poder registrar comportaments que succeeixen més rarament o que tenen poca durada, i per tant podrien ser més difícils de detectar.

Com per exemple els *self-directed behaviours* (SDB), que són comportaments autodirigits, comptabilitzats així:

**SDB:** La incidència de SDB es quantificava com el nombre d'episodis. Un episodi de SDB acabava quan 1) sense perdre contacte amb el cos, el moviment de l'extremitat s'aturava per 3 segons o més, 2) el contacte entre l'extremitat i el cos s'acabava o 3) la part del cos on s'enfocava l'SDB canviava (Wagner et al., 2016). Seguint la classificació prèvia d'altres autors (Yamanashi i Matsuzawa, 2010), els SDB han sigut categoritzats tal i com s'indica a continuació:

- *Scratches*: moviment continu de la mà sobre la pell involucrant les puntes dels dits o les ungles.
- *Rubs*: moviment continu de la mà sobre la pell sense involucrar les puntes dels dits, realitzat amb el palmell, dorsal o lateral de la mà. També inclou altres moviments autodirigits com *nose-wiping* (Yamanashi i Matsuzawa, 2010) i *face stroking* (Itakura, 1993).

A més, s'han dividit les parts on es poden dirigir els SDB en cara i cos. Aquests són definits de la següent manera:

- Cara: àrea delimitada superiorment pel supraorbital *torus* (arc superciliar), lateralment per la part anterior més gran de l'oïda i inferiorment pel marge inferior del corpus mandibular (línia mandibular) (Leavens et al., 2001).
- Cos: Totes les altres parts.

A partir d'aquestes definicions sorgeix l'etograma utilitzat en el mostreig *All occurrence* (Taula 3).

Taula 2. Etograma utilitzat per la unitat de recerca de la Fundació Mona i en aquest estudi pel mostreig *Scan Sampling*.  
Font: Llorente et al. 2015

Tipus	Comportament	Definició
Individual	<b>Inactivitat</b>	<p><b>Descans:</b> Mantenir-se estacionari sense interactuar activament amb ell mateix, amb altres individus i/o amb components del seu al voltant, sense mostrar cap indicació de comportament de <b>vigilància</b> o <b>descans relaxat</b>.</p> <p><b>Vigilància:</b> Mirar fixament alguna cosa concreta o escanejar l'entorn en una posició fixa, immòbil, segut o bípede parat. No inclou mirar a parts del propi cos, objectes propers o altres individus dins d'un radi de 5 m. Inclou mirar els membres de grup llunyans, altres grups, i l'entorn del recinte.</p> <p><b>Descans relaxat:</b> Dormitar o dormir en posició supina o lateral amb les extremitats allargades o les cames/braços allargats i els braços/cames doblegats, però sense abraçar-se a ell mateix. L'individu no mostra cap indicació d'estar enfocant a cap altre individu o el seu entorn en general. No es defineix com descans relaxat si es corba (enrotllament fetal amb les cames reclinades) i/o s'acaricia amb els dits a diferents parts del cos</p>

	o qualsevol altre comportament categoritzat com anormal, com self-poking o self-clasping.
<b>Alimentació</b>	Buscar, localitzar o manipular aliments, així com ingerir o transportar. També s'inclou la ingesta de líquids.
<b>Locomoció</b>	Desplaçar-se d'un punt A a un punt B sobre una superfície vertical o horitzontal, no realitzant a la vegada cap altre conducte de les altres descrites.
<b>Manipulació</b>	Inspeccionar amb les extremitats superiors o inferiors elements de l'entorn o enriquiment que no sigui aliment. També s'inclou el transport.
<b>Conductes autodirigides</b>	Realitzar conductes dirigides cap al propi individu com <i>autogrooming</i> , masturbació, rascar-se, fregar-se, inspeccionar-se el cos, etc.
<b>Joc solitari</b>	<b>Locomotor:</b> Joc actiu realitzat per un sol individu, inclou gronxar-se, penjar-se, botar, pivotar, lliscar, saltar i desplaçar-se ràpidament sense indicis d'una motivació extra (social o alimentaria, per exemple). <b>Estacionari:</b> Jugar en silenci amb la mà, els dits de les mans i els peus, o altres parts del cos. <b>Amb un objecte:</b> Jugar individualment mentre es porta o s'usa un o varis objectes i es riu o presenta cara de joc. (En absència de riure o cara de joc es registra com a comportament de manipulació).
<b>Anormal</b>	Comportaments tipificats i desajustats, com per exemple: estereotípies, <i>rocking</i> , <i>pacing</i> , auto-lesionar-se, coprofàgia, regurgitació-reingesta, tricofilomania-tricotilofàgia, <i>earpoke</i> , <i>eye-poke</i> , entre d'altres.
<b>Altres individual</b>	Altres comportaments individuals que no queden millor definits per cap altre comportament individual. Inclou comportaments com tensió individual o excreció.
<b>No visible</b>	L'individu no està visible o el comportament no es poden identificar.
<b>No present</b>	L'individu no es troba present en les instal·lacions durant la sessió o part de la sessió.
<b>Humans</b>	<b>Positiu:</b> Interacció o cerca d'interacció cap a humans de tipus neutre o sense mostrar signes clars d'agonisme. També inclou la permanència a menys 1,5 metres de la balla per observar un humà o la locomoció en paral·lel a la balla seguint el recorregut que fan les persones al voltant de la instal·lació. <b>Negatiu:</b> Interacció o cerca d'interacció cap a humans de tipus agonístic.
<b>Grooming</b>	Conducta de neteja corporal d'un individu a un altre realitzant amb les extremitats superiors o amb la boca.

<b>Social</b>	<b>Joc social</b>	Comportament lúdic entre dos o més individus associat a indicadors comportamentals de joc, per exemple la cara de joc.
	<b>Altres afiliatius</b>	Altres comportaments de l'àmbit afiliatiu que no es poden definir per les categories <b>joc social</b> o <b>Grooming</b> . <b>Seguir:</b> Desplaçament seguint la trajectòria de l'altre individu de manera lateral o per darrere. <b>Abraçar:</b> Un individu rodeja o intenta rodejar amb un o els dos braços el cos d'un altre individu per la zona ventral, dorsal o lateral. <b>Feed together:</b> Dos individus mengen de la mateixa font d'aliment o en proximitat tolerant la proximitat de l'altre.
	<b>Agonistic-Dominància</b>	Comportaments relacionats amb l'amenaça agonística/ <i>display</i> , agressió i suplentació de recursos socials, objectes o llocs. Pot anar associat a vocalitzacions com <i>pant-hoot</i> .
	<b>Agonistic-Submissió</b>	Comportaments com la submissió general, submissió tròfica (olfateig bucal), <i>hand-to-mouth</i> , <i>finger-to-mouth</i> , que poden anar acompanyats de vocalitzacions com el <i>pant-grunt</i> . També s'inclou la conducta de fugir d'un altre individu en situacions de conflicte.
	<b>Altres agonístiques</b>	Altres comportaments de l'àmbit agonístic que no es poden definir per les categories <b>Dominància</b> o <b>Submissió</b>
	<b>Socio-sexual</b>	Interacció o cerca d'interacció sexual entre dos individus que inclou comportaments com la còpula, intent de còpula, presentació genital i altres comportaments dirigits cap als genitals d'altres individus.
<b>Proximitat</b>	<b>Proximitat social</b>	Compartir un espai amb un o més individus sense interacció social amb l'individu focal mentre la distància entre els individus és menor a la longitud de l'extremitat superior (inclou contacte físic sense interacció).
<b>Us paral·lel d'objectes</b>	<b>Instrumental</b>	Utilitzar un element mòbil i extern al cos per realitzar qualsevol acció.
	<b>Enriquiment</b>	L'individu està activament utilitzant un objecte d'enriquiment (fix o mòbil).
	<b>Instrumental + Enriquiment</b>	L'individu està activament utilitzant un objecte d'enriquiment (fix o mòbil) en combinació amb un element extern al cos i mòbil per realitzar qualsevol acció.
	<b>Tasca</b>	L'individu està utilitzant l'enriquiment de l'estudi o a un braç de distància.
	<b>Tasca + Instrument</b>	L'individu està utilitzant l'enriquiment de l'estudi o a un braç de distància en combinació amb un element extern al cos i mòbil per realitzar qualsevol acció.



Taula 3. Etograma utilitzat en el mostreig All Occurrence Sampling.

Categoria	Comportament	Definició
<b>SDB</b>	<b>Face Stroke</b>	Toc dirigit a la zona de la cara utilitzant la part lateral o dorsal de la mà. (Subtipus de <i>Rub Face</i> , però es registra a part, ja que és molt habitual i fàcil de detectar)
	<b>Rub Face</b>	Moviment continu de la mà sobre la pell de la cara sense involucrar les puntes dels dits i realitzat pel palmell, dorsal o lateral de la mà.
	<b>Scratch Face</b>	Moviment continu de la mà sobre la pell de la cara involucrant les puntes dels dits o les ungles.
	<b>Rub Body</b>	Moviment continu de la mà sobre la pell del cos sens involucrar les puntes dels dits i realitzat pel palmell, dorsal o lateral de la mà.
	<b>Scratch Body</b>	Moviment continu de la mà sobre la pell del cos involucrant les puntes dels dits o les ungles.
	<b>Scratch Body Rough</b>	Rascar-se de manera brusca, involucrant el moviment de l'articulació de l'espatlla.
<b>Individual</b>	<b>Anormal</b>	Comportaments tipificats i desajustats, com per exemple: estereotípies, <i>rocking</i> , <i>pacng</i> , auto-lesionar-se, coprofàgia, regurgitació-reingesta, tricofilomania-tricofilofàgia, <i>earpoke</i> , <i>eye-poke</i> , entre d'altres.
	<b>Self-grooming</b>	Raspallar lentament la pell amb una o amb les dues mans o utilitzant la boca. S'exclouen de l'estudi els comportaments com netejar els ulls, col·locar les mans o els dits a la boca o inspeccionar els peus.
<b>Social</b>	<b>Afiliatiu</b>	Inclou joc social, <i>feed together</i> , abraçar, seguir, etc.
	<b>Agonistic</b>	Comportaments relacionats amb l'amenaça agonística/display, agressió i suplementació de recursos socials, objectes o llocs. Pot anar associat a vocalitzacions com pant-hoot. Comportaments com la submissió general, submissió tròfica (olfateig bucal), hand-to-mouth, finger-to-mouth, que poden anar acompanyats de vocalitzacions com el pant-grunt. També s'inclou la conducta de fugir d'un altre individu en situacions de conflicte.
	<b>Grooming</b>	Conducta de neteja corporal d'un individu a un altre realitzant amb les extremitats superiors o amb la boca.
	<b>No visible</b>	L'individu no està visible o el comportament no es poden identificar.

### 3.5 Tractament de dades

A partir de les dades del *Scan sampling* per cada individu s'han calculat les freqüències relatives dels diferents comportaments efectuats, excloent les conductes "no visible" i "no present".

S'han calculat els índexs de benestar *BCI*, *SCI*, *DCI* i *IBM*, que prenen un valor d'entre -1 i +1 (Laya i Llorente, 2014):

- **Índex de Competència Conductual:**

$$BCI = \frac{\Sigma (\text{Conductes individuals positives}) - \Sigma (\text{Conductes individuals negatives})}{\Sigma (\text{Conductes individuals positives}) + \Sigma (\text{Conductes individuals negatives})}$$

Es considera:

- Conductes positives individuals: locomoció, alimentació i manipulació
- Conductes individuals negatives: anormal, inactivitat i autodirigides.

- **Índex de Preferència Social:**

$$SPI = \frac{\Sigma (\text{Conductes socials}) - \Sigma (\text{Conductes individuals})}{\Sigma (\text{Conductes socials}) + \Sigma (\text{Conductes individuals})}$$

- **Índex de Diversitat Comportamental:**

$$DCI = \frac{N^{\circ} \text{ de conductes etograma realitzades en una sessió (total, social o ind)}}{N^{\circ} \text{ absolut de conductes de l'etograma (totals, socials o indiv)}}$$

- **Índex de la Mitjana Comportamental:**

$$IBM = \frac{BCI + SCI + DCI}{3}$$

També s'han calculat per individu: la participació (nombre de conductes a la tasca/ nombre total de conductes individuals), l'ús d'instruments (nombre de conductes amb instrument a la tasca/ nombre de conductes totals a la tasca) i la freqüència de conductes individuals acompanyades d'ús d'objectes (que inclou els altres enriquiments fixes, instruments, objectes de les estructures, etc.)

A partir de les dades de l'*All-ocurrence* es calculà la freqüència de cada comportament a partir del temps visible dels individus, per exemple nombre de SDB per minut.

Finalment, tant amb les freqüències obtingudes per les diverses conductes com amb els valors dels índexs de benestar s'ha realitzat una comparació dels dies de control i els dies de tractament. L'anàlisi s'ha fet mitjançant una prova Wilcoxon, atès que es compta amb una mostra petita (N=14) i alguns dels comportaments avaluats presenten freqüències baixes, fet que comporta que les dades no segueixin una distribució de tipus normal.

Per a l'anàlisi estadístic s'utilitza un nivell de significació de 0,05 i es realitzà mitjançant el *software IBM SPSS Statistics v. 25* (IBM Corp., 2017).

### 3.6 Ètica i sostenibilitat

La Fundació Mona té una filosofia que es basa en la protecció d'aquestes espècies de primats i la conscienciació de la societat.

Es tracta d'un estudi observacional i no invasiu, per tant s'ha preservat sempre el benestar dels animals i no s'ha interferit en cap moment en els seus hàbits i conductes. Tanmateix, pensar en el seu benestar és el que promou la voluntat de fer aquest estudi.

L'estudi s'ha realitzat seguint les directrius establertes pel Reial Decret 53/2013, d'1 de febrer, pel qual s'estableixen les normes bàsiques aplicables per a la protecció dels animals utilitzats en experimentació i altres fins científics, incloent-hi la docència.

## 4. Resultats

A partir del *Scan Sampling* s'han analitzat un total de 12.242 conductes, de les quals 5.413 pertanyen a dies de control i 6.929 a dies d'enriquiment. I a partir de l'*All-occurrence*, un total de 3.530, de les quals 1.951 són de dies de control i 1.579 d'enriquiment. Els resultats mostren la comparació entre les dades del tractament i les de control. S'han organitzat de la següent manera:

1. Participació en la tasca i conductes relacionades (anàlisi dades *Scan Sampling*)
2. Efecte en els comportaments anormals i SDS (anàlisi dades *All-Occurrence*)
3. Efecte en els comportaments individuals i socials (anàlisi dades *Scan Sampling*)
4. Índexs de benestar (anàlisi dades *Scan Sampling*)

### 4.1 Participació en la tasca i conductes relacionades

No tots els individus participen amb la mateixa freqüència en la tasca. S'ha observat a 9 dels 14 ximpanzés duen a terme alguna conducta en el termiter. El 96,44% de les conductes pertanyen a l'alimentació, el 3,00% a la manipulació i finalment un 0,27% a la locomoció i un 0,27% a la inactivitat.

Globalment, el 92,78% de les conductes registrades a la tasca impliquen l'ús d'eines. Pel que fa la mitjana, l'ús d'eines en el termiter es dona en un 86,33% (SE= 0,24) dels casos. Fins i tot alguns individus realitzen amb eina el 100% dels comportaments. En canvi, en dies de control només s'han registrat 3 conductes instrumentals per part de 2 individus. En la Taula 4 es detalla individualment el percentatge de conductes a la tasca en dies de tractament i el percentatge d'ús d'instruments.

Pel que fa a la manipulació d'objectes, que inclou ús d'eines o altres objectes que els individus troben en el seu entorn i altres enriquiments fixes, augmenta significativament ( $z = -3,107$ ;  $p = 0,001$ ) en els dies de tractament (Figura 2).

Taula 4. Percentatge de conductes individuals realitzades al termiter i percentatge de conductes amb instrument al termiter per individu

	Conductes en la tasca (%)	Ús instruments a la tasca (%)
Àfrica	20,04	95,92
Bea	0	-
Bongo	2,48	90,91
Charly	11,27	92,31
Cheeta	2,87	94,12
Coco	6,63	97,06
Juan	13,77	95,24
Marco	14,77	100,00
Nico	1,83	100,00
Tico	0	-
Tom	0	-
Toni	0	-
Victor	8,60	77,78
Waty	2,36	20,00

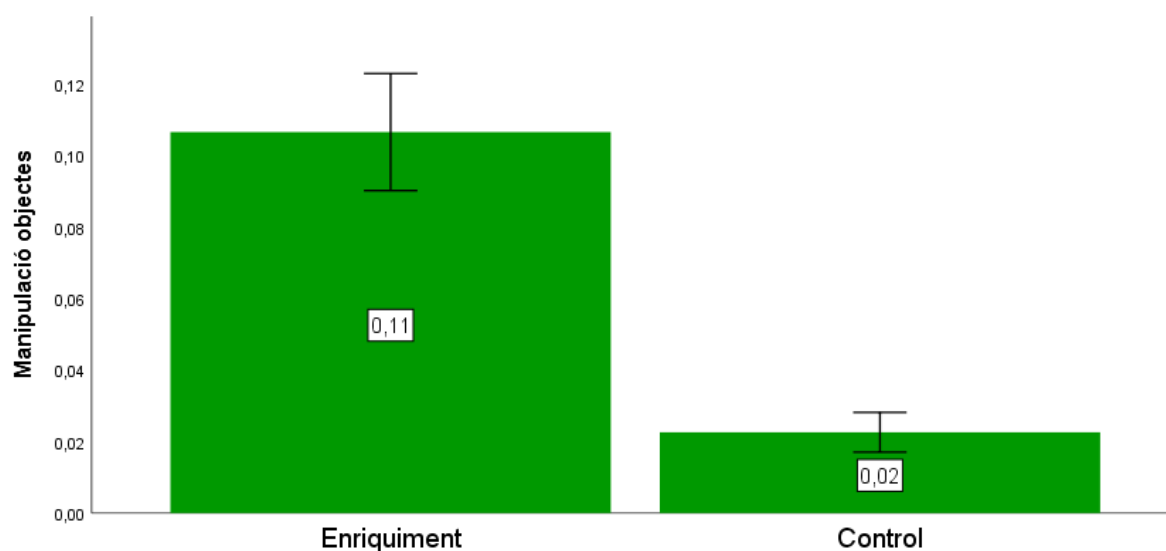


Figura 2. Freqüències relatives de manipulació d'objectes relacionats amb l'enriquiment ( $\bar{X} \pm SE$ ) en dies d'enriquiment i de control.

## 4.2 Efecte en els comportaments anormals

En els dies de tractament s'ha detectat una disminució significativa en la freqüència dels *SDB* a nivell global (agrupant totes les categories) i d'altres conductes anormals, com les estereotípies (Taula 5 i Figura 3 i 4). També s'ha observat una reducció del *Self-Grooming*, però aquesta diferència no és significativa (Figura 5).

Taula 5. Diferències entre enriquiment i control en els comportaments anormals

Comportament	Z	p
SDB	-2,291	<b>0,020</b>
Face Stroke	-0,031	1,000
Rub Body	-1,884	0,060
Rub Face	-2,552	<b>0,008</b>
Scratch body	-2,605	<b>0,007</b>
Scratch body Rough	-1,363	0,186
Scratch Face	-0,699	0,509
Anormal	-2,192	<b>0,027</b>
Self-Grooming	-1,852	0,064

Ressaltats en negreta les diferències significatives ( $p \leq 0,05$ )

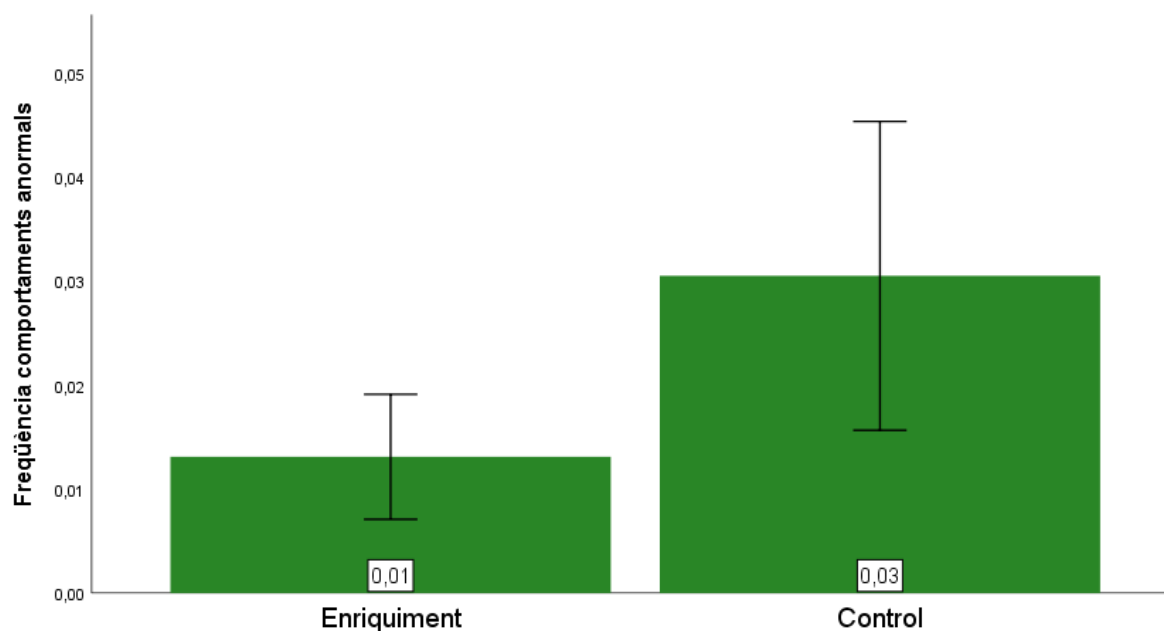


Figura 3. Frequència relativa comportaments anormals ( $\bar{X} \pm SE$ ) en dies d'enriquiment i de control.

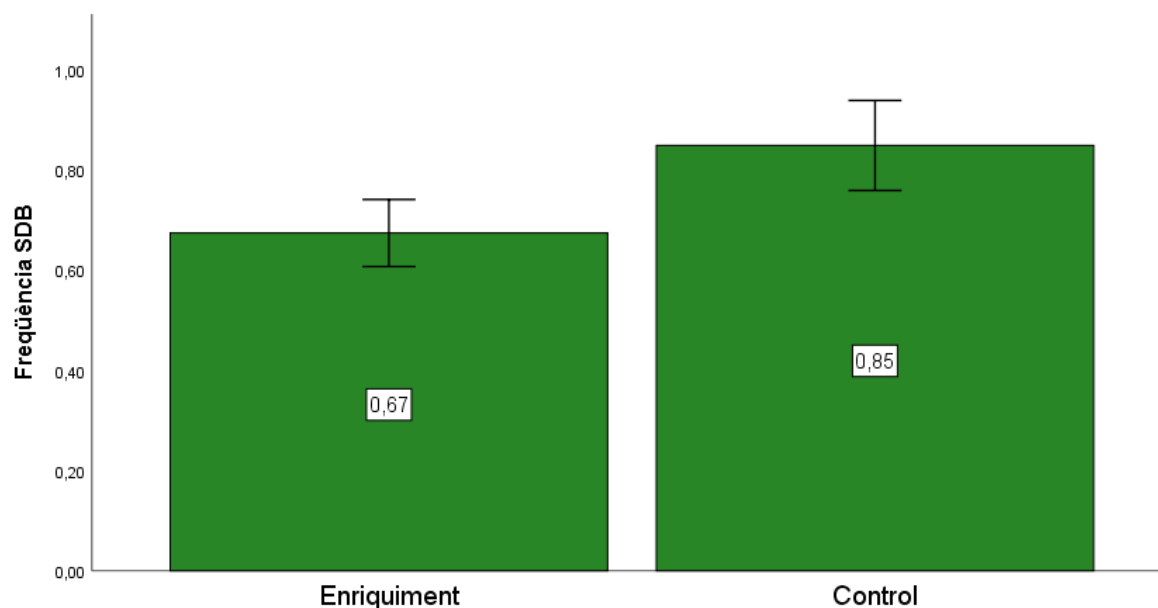


Figura 4. Freqüència relativa de SDB ( $\bar{X} \pm SE$ ) en dies d'enriquiment i de control.

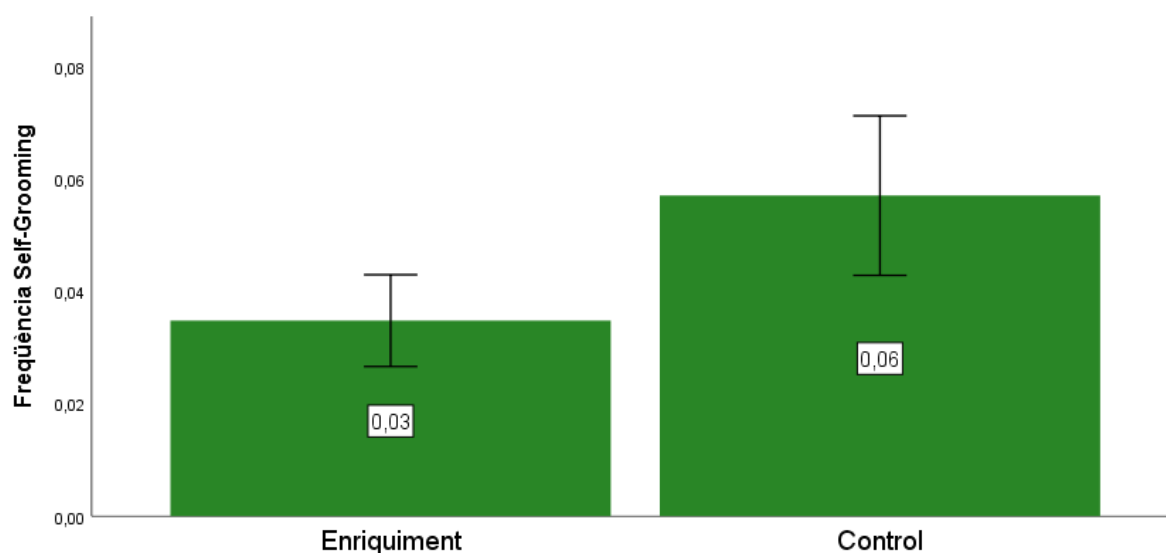


Figura 5. Freqüència relativa de Self-Grooming ( $\bar{X} \pm SE$ ) en dies d'enriquiment i de control.

Analitzant totes les categories de SDB s'observa que *Scratch Body* i *Face Stroke* són els dos tipus de SDB més abundants tant en una condició control com en presència de l'enriquiment (Figura 6). Tal i com s'observa en la Figura 6, hi ha una disminució significativa en els dies d'enriquiment en els *Rub Face* i *Scratch Body*. No s'han trobat diferències significatives per *Face Stroke*, *Scratch Face*, *Scratch Body Rough* i *Rub Body* (Taula 5). Fins i tot, augmenten lleugerament en el cas de *Scratch Body Rough* i *Face Stroke*, tot i que no de manera significativa (Figura 6).

Agupant els SDB segons on es dirigeixin, cara o cos, es detecta que són més freqüents al cos en ambdues condicions. Els SDB dirigits al cos es redueixen significativament ( $z = -2,040$ ;  $p = 0,042$ ) en

presència de l'enriquiment (Figura 7). Si agrupem per tipus d' SDB, en general, les freqüències de *Scratches* són més altes que les dels *Rubs* i també es troben diferències significatives entre enriquiment i control ( $z = -2,480$ ;  $p = 0,011$ ) i ( $z = -2,419$ ;  $p = 0,013$ ) respectivament, essent les dues més baixes amb la presència d'enriquiment (Figura 8).

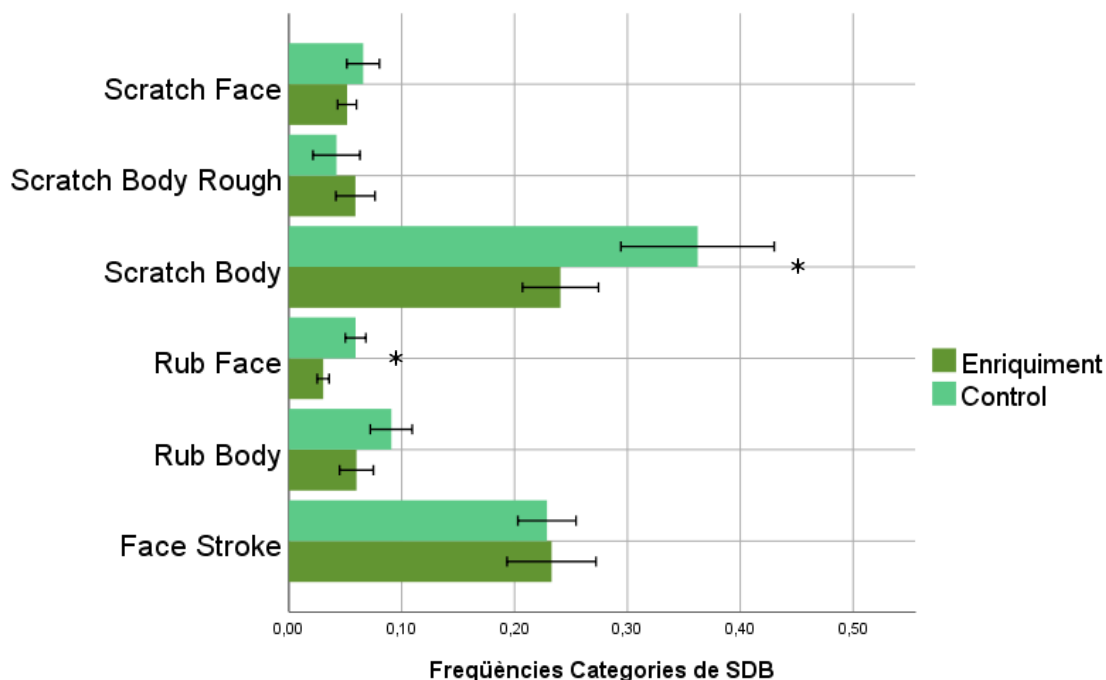


Figura 6. Freqüències relatives de les categories de SDB ( $\bar{x} \pm SE$ ) en dies d'enriquiment i de control. L'asterisc (\*) indica les diferències significatives ( $p \leq 0.05$ ).

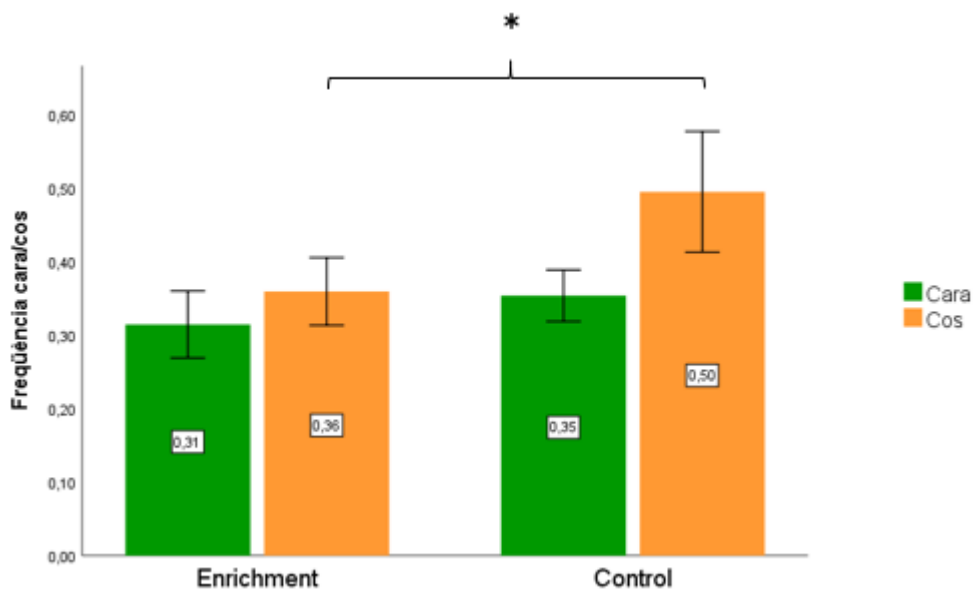


Figura 7. Freqüències relatives de SDB dirigits a la cara i al cos ( $\bar{x} \pm SE$ ) en dies d'enriquiment i de control. L'asterisc (\*) indica les diferències significatives ( $p \leq 0.05$ ).

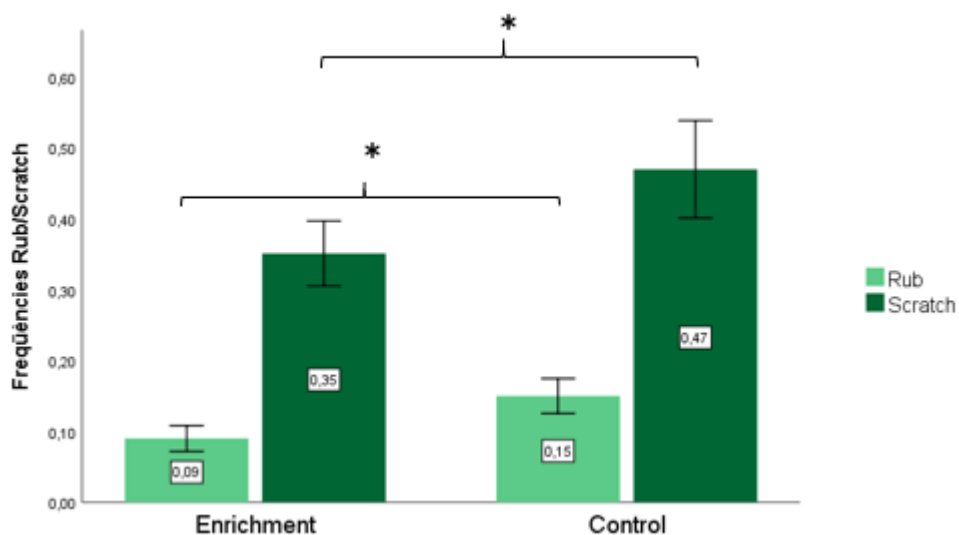


Figura 8. Frequències relatives totals de Rubs i Scratches ( $\bar{x} \pm SE$ ) en enriquiment i control. L'asterisc (\*) indica les diferències significatives ( $p < 0.05$ ).

### 4.3 Efecte en els comportaments individuals i socials

En els comportaments individuals s'ha observat diferències significatives en la inactivitat, l'alimentació i en els comportaments anormals (corrobora els resultats obtinguts en l'apartat 4.2 a partir de les dades d'*All-Occurrence*) (Taula 6). En els dies d'enriquiment augmenten les conductes d'alimentació i disminueix la inactivitat i les conductes anormals (Figura 11). La resta de comportaments no varien significativament.

Pel que fa als comportaments socials només la conducta socio-sexual experimenta diferències significatives (Taula 6), que disminueix en els dies d'enriquiment. En general, la resta de conductes socials no es veuen afectades en els dies d'enriquiment. El *grooming*, el joc social, la dominància, la submissió i altres comportaments agonístics augmenten moderadament, mentre que altres conductes afiliatives disminueixen (Figura 12).

Taula 6. Diferències entre enriquiment i control en els comportaments individuals i socials

Comportament	Z	p
Inactivitat	-2,542	<b>0,009</b>
Alimentació	-2,605	<b>0,007</b>
Locomoció	-0,031	1,000
Manipulació	-1,412	0,173
Autodirigit	-0,534	0,626
Joc solitari	-1,461	0,250
Anormal	-2,401	<b>0,014</b>



Altre individual	-0,063	0,964
Humans Negatiu	-0,677	0,563
Humans Positiu	-0,039	0,985
<i>Grooming</i>	-0,594	0,588
Joc social	-0,847	0,453
Altres afiliatius	-1,572	0,127
Agonistic- Dominància	-1,352	0,219
Agonistic- Submissió	-1,841	0,125
Altres agonístiques	-0,561	0,609
Socio-sexual	-2,296	<b>0,018</b>

Resaltats en negreta les diferències significatives ( $p \leq 0,05$ )

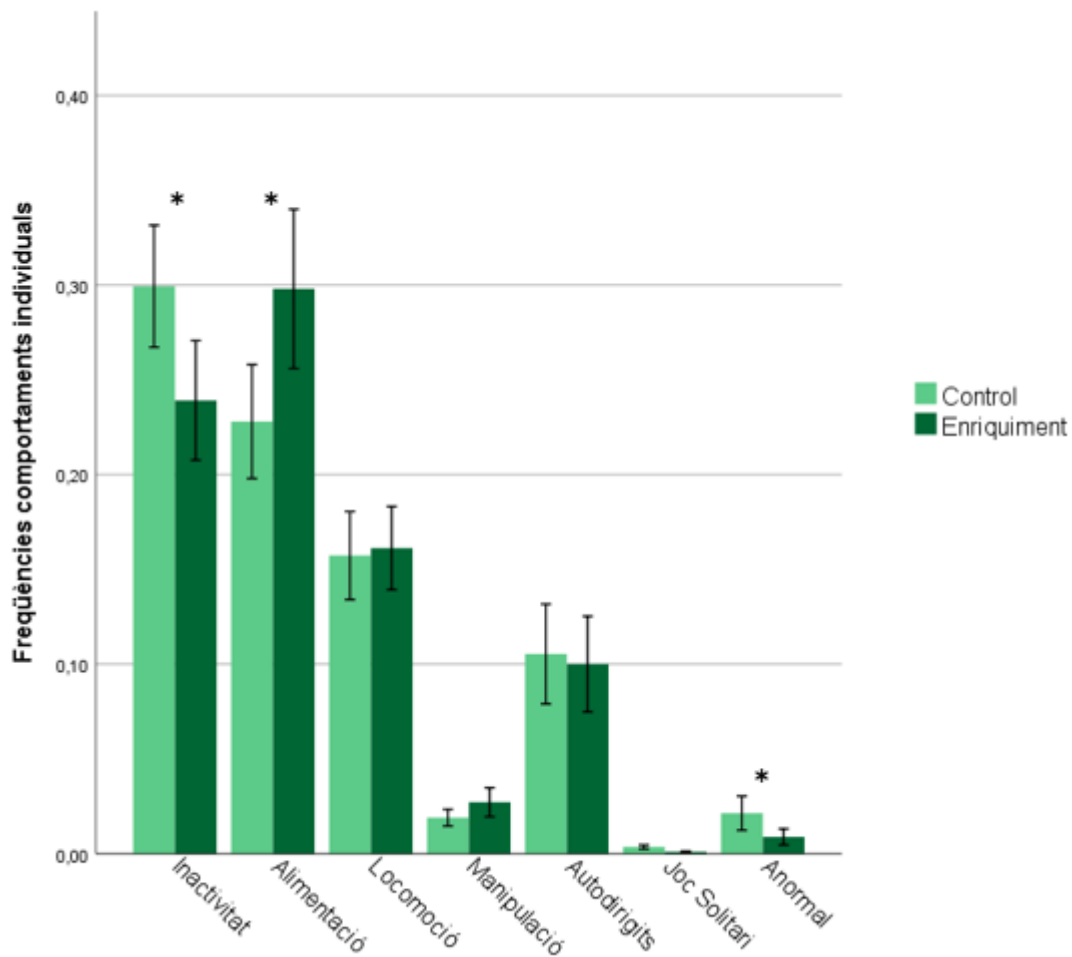


Figura 11. Freqüències relatives dels comportaments individuals ( $\bar{x} \pm SE$ ) en dies d'enriquiment i de control. L'asterisc (\*) indica les diferències significatives ( $p \leq 0.05$ ).

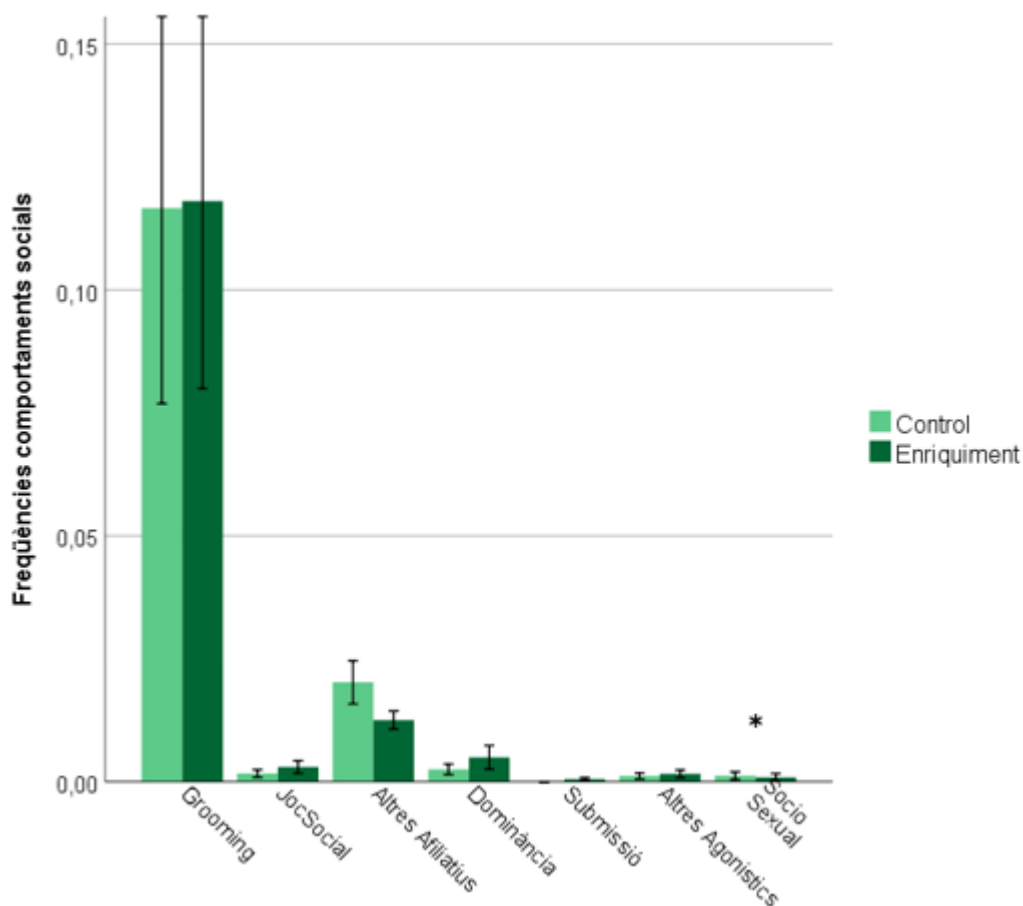


Figura 12. Frequències relatives dels comportaments individuals ( $\bar{x} \pm SE$ ) en dies d'enriquiment i de control. L'asterisc (\*) indica les diferències significatives ( $p \leq 0.05$ ).

#### 4.4 Índexs de Benestar

S'aprecia una diferència significativa en el BCI (Taula 7), que augmenta en els dies d'enriquiment (Figura 13). Pel que fa a la resta d'índexs es mantenen estables entre dies d'enriquiment i dies de control, però el MBI es troba pròxim a un valor significatiu (Figura 13).

Taula 7. Diferències entre enriquiment i control en els índexs de benestar

Índexs	Z	p
BCI	-2,354	<b>0,017</b>
SPI	-0,408	0,715
DCI	-0,422	0,742
MBI	-1,789	0,078

Ressaltats en negreta les diferències significatives ( $p \leq 0,05$ )

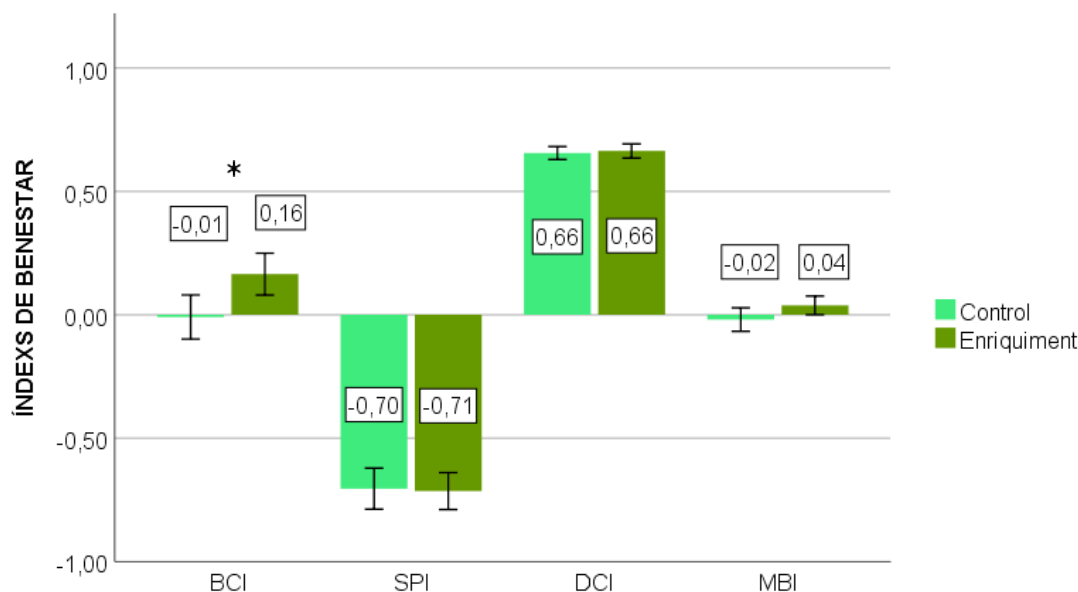


Figura 13. Valors dels índexs de benestar ( $\bar{X} \pm SE$ ) en dies d'enriquiment i de control. L'asterisc (\*) indica les diferències significatives

## 5. Discussió

La participació en el termiter ha estat relativament elevada, considerant que 9 ximpanzés de 14 han sigut observats en la tasca i tots ells han utilitzat eines per aconseguir el menjar del termiter. De totes les conductes observades en la tasca, el 96,44% pertanyen a l'alimentació i el 92,78% inclouen l'ús d'eines. En canvi, quan no hi ha presència d'enriquiment, la conducta instrumental és molt poc freqüent. Així doncs, com s'ha vist en altres estudis, aquest enriquiment promou la utilització d'instruments (Nash, 1982), tot i que, ocasionalment alguns individus també utilitzen els seus dits per aconseguir l'aliment. En general, quan el termiter artificial no està disponible, l'ús d'objectes es redueix a la manipulació d'elements que tenen en el seu entorn, per exemple objectes de les estructures com manegues, rodes, cordes o altres enriquiments fixes. Però el fet de que l'ús d'instruments es doni amb tant poca freqüència en una situació control suggereix que hi ha pocs elements fixes en l'entorn que fomentin aquesta conducta. Per tant, els resultats d'aquest estudi posen de manifest la importància de fer servir enriquiments específicament dissenyats per promoure la conducta instrumental, com ara el termiter artificial.

Respecte als SDB (*self-directed behaviours*), s'ha observat que tendeixen a ser dirigits al cos més que a la cara i que els *Scratches* són molt més abundants que els *Rubs*. De totes les categories de SDB els més freqüents són l'*Scratch Body* i el *Face Stroke*. Els resultats coincideixen amb el que s'ha vist en altres estudis, que mostren que aquests enriquiments redueixen les freqüències de SDB (Yamanashi,

Matsunaga, Shimada, Kado i Tanaka, 2016), així com el *Self-Grooming*. Atès que són comportaments que s'associen amb l'ansietat i l'avorriment, la seva disminució és un indicador positiu.

Per altra banda, en diversos estudis s'ha observat un augment en la freqüència de SDB com a resposta a la frustració creada per un augment de la complexitat de les tasques (Leavens, Aureli, Hopkins i Hyatt, 2001; Wagner et al., 2016; Yamanashi i Matsuzawa, 2010;). En el present estudi s'ha observat un lleuger augment de dos tipus de SDB: *Scratch Body Rough* i *Face Stroke*, encara que no de manera significativa. Tot i no tractar-se d'una tasca d'alta complexitat cognitiva, el fet d'haver de buscar, seleccionar i modificar eines adequades sí que implica posar en pràctica certes habilitats cognitives, per tant podria actuar com a font de tensió o frustració, explicant l'increment d'alguns SDB durant la realització de la tasca. Per tal de validar aquests resultats seria convenient estudiar com varien els SDB en presència d'altres tasques cognitives.

En un altre estudi (Clark i Smith, 2013) quan la tasca era present es detectava un augment significatiu de *Scratch Body Rough* i un augment no significatiu de *Face Stroke*, però no es trobaven directament relacionat amb l'ús de la tasca, ja que la majoria d'aquests s'observaven sense estar en contacte. Així doncs, seria interessant poder detectar si els alguns tipus de SDB augmenten quan s'està manipulant l'enriquiment o veure en quines situacions estan associats aquests augments.

Finalment, les diferències individuals i les personalitats de cada individu podrien explicar les variacions tant en la participació en l'enriquiment com en la freqüència d'SDB en una situació control o amb presència d'enriquiment (Herrelko, Vick i Buchanan-Smith, 2012).

També s'ha comprovat que els comportaments anormals com les estereotípies, tot i no ser indicadors d'estrès actual, sinó que són causades per vivències del passat, poden ser disminuïdes significativament amb l'ús d'enriquiment (Mason et al., 2007).

Pel que fa a les conductes individuals durant els dies de tractament els ximpanzés mostren un augment en les conductes d'alimentació, que concorda amb el fet que la majoria de les conductes a la tasca siguin d'alimentació. Per tant, promou que dediquin més temps a buscar menjar o alimentar-se i en conseqüència redueixin les conductes anormals o d'inactivitat (Brent i Eichberg, 1991). El fet de que l'enriquiment proporcioni aquesta oportunitat es considera un efecte positiu, ja que es coneix que els primats en llibertat dediquen molt més temps a l'alimentació que els primats en captivitat (Bloomsith, Alford i Maple, 1988).

Aquest fet també es reflecteix amb el valor obtingut amb l'Índex de Competència Conductual (BCI), que augmenta significativament a causa de l'increment de les conductes individuals considerades

positives i una disminució de les negatives. Aquests resultats observats coincideixen amb altres estudis similars (Costa, Bessa i Llorente, 2014; Llorente i Campi, 2013).

El termiter artificial està dissenyat perquè pugui ser utilitzat per més d'un ximpanzé a la vegada i en nombrosos casos s'han observat diversos individus realitzant la tasca alhora. Ara bé, no s'observa que hi hagi canvis en les interaccions, i per tant això indica que no és un enriquiment que fomenti les conductes socials. En un estudi realitzat amb ximpanzés i goril·les (Zaragoza et al., 2011) es va detectar una reducció dels comportaments socials en presència d'enriquiment. Aquest resultat s'explicaria pel fet que els animals centren la seva atenció en els altres individus quan no hi ha prou estímuls físics que els envoltin. Contràriament a aquest estudi, els nostres resultats indiquen que la presència del termiter artificial no disminueix les conductes socials, i per tant, encara que no fomenti les interaccions socials, tampoc té un impacte negatiu en el grup.

En relació a l'Índex de Preferència Social (SPI), que pren un valor negatiu, ens indica que hi ha un nombre baix d'interaccions, ja que les conductes individuals en vers les socials són més abundants, sigui en dies de tractament o de control.

L'única conducta social que mostra una disminució significativa en dies de tractament és l'activitat socio-sexual, però és una conducta que és difícil de detectar i presenta freqüències molt baixes en les dues situacions.

Pel que fa a l'Índex de Diversitat Comportamental (DCI), mostra un valor alt tant en dies de tractament com de control, per tant ens indica que el repertori conductual no es veu afectat i hi ha la mateixa diversitat de conductes. Tanmateix, l'Índex de la Mitjana Comportamental (MBI), que recull els altres tres índexs esmentats com a mesura global del benestar, tot i que prenen valors baixos mostra un augment gairebé significatiu en els dies d'enriquiment.

Amb resultats comparables obtinguts en estudis d'enriquiments també basats en l'ús d'eines (Yamanashi et al., 2016), els nostres resultats sostenen que el termiter artificial utilitzat com a enriquiment ambiental provoca un impacte positiu en el benestar dels ximpanzés en captivitat. Promou conductes típiques d'espècie, com la cerca d'aliment i l'ús d'instruments i redueix conductes negatives com la inactivitat, les conductes anormals o les autodirigides.

## 6. Conclusions

The present study shows a positive effect of using the artificial termite mound as enrichment for captive chimpanzees, by increasing species typical behaviors, such as foraging and tool use, and

decreasing undesirable ones, like inactivity or abnormal behaviors. Nonetheless, social interactions have not been affected.

Self-grooming and abnormal behaviors rates were also reduced when the enrichment was present. Furthermore, the SDB rates significantly decreased, finding some differences depending on the type of SDB. Overall, these behavioral changes in presence of the enrichment improve the animals' level of welfare, as evidenced by the increase in the behavioral competence index.

## 7. Futures línies d'investigació

La segona fase d'aquest estudi que forma part del Projecte de Tesi Doctoral "*Cognitive Challenges in Chimpanzees: Welfare Implications and Influence of Personality*" de la Maria Padrell, és mesurar la freqüència de SDB quan els individus estan en contacte amb la tasca. Alguns estudis han demostrat que els SDB poden augmentar quan es troben davant d'un repte (Leavens, Aureli, Hopkins i Hyatt, 2001; Wagner et al., 2016; Yamanashi i Matsuzawa, 2010). Així doncs, podem veure si hi ha diferències entre les freqüències de SDB quan interaccionen amb l'enriquiment i quan no, i potser ens permetrà explicar per què hi ha augments de determinats tipus de SDB amb la presència de la tasca.

Per poder-ho dur a terme, el termiter ha estat registrat en vídeo durant els dies de tractament d'aquest estudi i s'analitzaran amb el mateix etograma del mostreig *All-occurrence* mitjançant el *Boris* (*Behavioral Observation Research Interactive Software*), un programa que et permet registrar les conductes a partir d'un vídeo (Friard i Gamba, 2016).

Actualment, estem recollint dades dels comportaments amb l'efecte d'un altre enriquiment seguint la mateixa metodologia descrita en aquest treball. Es tracta d'un laberint de menjar amb el qual han de fer moure l'aliment a través

dels forats del plexiglàs amb una eina fins que arribi al final de tot i el puguin obtenir (Imatge 7). Aquest tipus d'enriquiment es defineix com un dispositiu que requereix diversos moviments coordinats per poder-lo resoldre (Dutton et al., 2018). Es tracta d'una tasca més complexa cognitivament que a més, necessita una fase



Imatge 7. L'Àfrica utilitzant el laberint. Font: Maria Padrell

d'aprenentatge, ja que s'ha instal·lat recentment. Permetrà poder comparar els efectes dels dos tipus d'enriquiment i veure si hi ha diferències pel que fa a les freqüències de SDB.

## 8. Agraïments

Voldria agrair a la Maria Padrell, per tot el que he après i gaudit amb ella i per donar-me aquesta oportunitat de participar en el seu projecte. Al meu cotutor, Miquel Llorente, per la confiança que ha dipositat en mi i per tota la seva ajuda. A en Didi, que ha estat sempre disponible per atendre els meus dubtes. I a totes i cadascuna de les persones que formen la resta de l'equip de Fundació Mona i tots els i les voluntàries, per acollir-me, fer-me sentir tan còmode i sobretot per la important tasca que realitzen diàriament pel benestar dels animals de Mona. Especialment la fundadora, Olga Feliu, per fer que tot això sigui possible, els i les responsables Alba, Assaf, Barbara, i Cristina pel seu suport i per tot el que m'han ensenyat.

A la meva tutora Silvia Abril per la seva atenció i el seu suport. I a la Marina Roldán per la seva paciència i el seu guiatge.

Finalment, infinites gràcies als meus pares, les meves germanes i la meva parella per la seva disposició, paciència i comprensió.

## 9. Bibliografia

- Altmann, J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Source: Behaviour* (Vol. 49).
- Baker, K. C. i Aureli, F. (1997). Behavioural indicators of anxiety: An empirical test in chimpanzees. *Behaviour*, 134(13–14), 1031–1050. <https://doi.org/10.1163/156853997X00386>
- Bloomsmith, M. A., Alford, P. L. i Maple, T. L. (1988). Successful feeding enrichment for captive chimpanzees. *American Journal of Primatology*, 16(2), 155–164. <https://doi.org/10.1002/ajp.1350160206>
- Brent, L. i Eichberg, J. W. (1991). Primate puzzleboard: A simple environmental enrichment device for captive chimpanzees. *Zoo Biology*, 10(4), 353–360. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430100409>
- Celli, M. L., Tomonaga, M., Udono, T., Teramoto, M. i Nagano, K. (2003). Tool use task as environmental enrichment for captive chimpanzees. *Applied Animal Behaviour Science*, 81(2), 171–182. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00257-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00257-5)
- Clark, F. (2017). Cognitive enrichment and welfare: Current approaches and future directions. *Animal Behavior and Cognition*, 4(1), 52–71. <https://doi.org/10.12966/abc.05.02.2017>
- Clark, F. E. (2011). Great ape cognition and captive care: Can cognitive challenges enhance well-being? *Applied Animal Behaviour Science*, 135, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.10.010>
- Clark, F. E. i Smith, L. J. (2013). Effect of a cognitive challenge device containing food and non-food rewards on chimpanzee well-being. *American Journal of Primatology*, 75(8), 807–816. <https://doi.org/10.1002/ajp.22141>
- Costa, R., Bessa, J., i Llorente, M. (2014). Environmental Enrichment in Captive Chimpanzees and Its Role in the Re-Socialization Process in a Social Group: A Case Study. *Folia Primatologica*, 85(1), 64–65.
- Dutton, M. B., Pierre, P. J., Bailoo, J. D., Warkins, E., Michel, G. F., Bennett, A. J. i Bennett, A. J. (2018). A Model Quantitative Assessment Tool for Nonhuman Primate Environmental Enrichment Plans, 1–34.
- Friard, O. i Gamba, M. (2016). BORIS: a free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12584>



- Goodall, J. (1986). The chimpanzees of Gombe: patterns of behavior. *Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.*
- Google Earth. Recuperat el 8 de juliol, 2018, de <https://earth.google.com/web/@41.90243634,2.81701697,91.80773685a,172.64854697d,35y,103.51136401h,0.59803114t,Or>
- Herrelko, E. S., Vick, S. J. i Buchanan-Smith, H. M. (2012). Cognitive Research in Zoo-Housed Chimpanzees: Influence of Personality and Impact on Welfare. *American Journal of Primatology*. <https://doi.org/10.1002/ajp.22036>
- Hicks, T. C., Darby, L., Hart, J., Swinkels, J., January, N., Menken, S. i Hicks, T. C. (2010). *Trade in Orphans and Bushmeat Threatens One of The Democratic Republic of the Congo's Most Important Populations of Eastern Chimpanzees (Pan troglodytes schweinfurthii)*. *African Primates* (Vol. 7).
- Humle, T., Maisels, F., Oates, J.F., Plumptre, A. i Williamson, E. A. (2016). *Pan troglodytes* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: 8235. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T15933A17964454.en%0D>
- Itakura, S. (1993). Emotional Behavior during the Learning of a Contingency Task in a Chimpanzee. *Perceptual and Motor Skills*, 76(2), 563–566. <https://doi.org/10.2466/pms.1993.76.2.563>
- Laya, D. i Llorente, M. (2014). ¿ Cómo varía el comportamiento de los chimpancés ( *Pan troglodytes* ) con el paso de las estaciones ?. Cambios en la actividad y los indicadores de bienestar entre dos periodos estacionales. <https://doi.org/10.13140/2.1.3917.7604>
- Leavens, D A, Aureli, F., Hopkins, W. D. i Hyatt, C. W. (2001). Effects of cognitive challenge on self-directed behaviors by chimpanzees (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology*, 55(1), 1–14. <https://doi.org/10.1002/ajp.1034>
- Llorente, M, Feliu, O., Carbonell, E., Mosquera, M., Riba, D., Lorenzo, C., ... Sevilla, A. (2005). Mona Project: rehabilitation, resocialisation and dehumanisation of state owned primates. *Folia Primatologica*, 76(1), 55–56.
- Llorente, Miquel, i Campi, A. (2013). Is “ tool use ” a welfare tool ?, (October 2013).
- Llorente, Miquel, Riba, D., Ballesta, S., Feliu, O. i 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*, 36(3), 605–624. <https://doi.org/10.1007/s10764-015-9842-4>

- MacDonald, D. (2006). *La Gran enciclopedia de los mamíferos*. LIBSA Editorial.
- Maestriperi, D., Schino, G., Aureli, F. i Troisi, A. (1992). A modest proposal: displacement activities as an indicator of emotions in primates. *Animal Behaviour*, 44(5), 967–979.  
[https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80592-5](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80592-5)
- Mason, G. J. (1991). Stereotypes and suffering. *Behavioural Processes*.  
[https://doi.org/10.1016/0376-6357\(91\)90013-P](https://doi.org/10.1016/0376-6357(91)90013-P)
- Mason, G, Clubb, R., Latham, N. i Vickery, S. (2007). Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.05.041>
- Mason, Georgia i Rushen, J. (2008). *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. Cabi.
- McGrew, W. C. i Marchant, L. F. (1992). Chimpanzees, Tools, and Termites: Hand Preference or Handedness? <https://doi.org/10.1086/204041>
- Nash, V. J. (1982). Tool use by captive chimpanzees at an artificial termite mound. *Zoo Biology*, 1(3), 211–221. <https://doi.org/10.1002/zoo.1430010305>
- Robert J. Young. (2003). *Environmental Enrichment for captive animals*.
- Ross, M. R., Niemann, T., Wark, J. D., Heintz, M. R., Horrigan, A., Cronin, K. A., ... Gillespie, K. (2016). ZooMonitor. Retrieved July 8, 2019, from <https://www.zoomonitor.org/home>
- Shepherdson, D. J., Mellen, J. D. i Hutchins, M. (1998). *Second nature : environmental enrichment for captive animals*. Smithsonian Institution Press.
- Van Leeuwen, E. J. C. (2014). Early social deprivation negatively affects social skill acquisition in chimpanzees (*Pan troglodytes*). <https://doi.org/10.1007/s10071-013-0672-5>
- Wagner, K. E., Hopper, L. M. i Ross, S. R. (2016). Asymmetries in the production of self-directed behavior by chimpanzees and gorillas during a computerized cognitive test. *Animal Cognition*.  
<https://doi.org/10.1007/s10071-015-0937-2>
- Yamanashi, Y i Matsuzawa, T. (2010). Emotional consequences when chimpanzees (*Pan troglodytes*) face challenges: individual differences in self-directed behaviours during cognitive tasks. *Animal Welfare*, 19, 25–30.
- Yamanashi, Yumi, Matsunaga, M., Shimada, K., Kado, R. i Tanaka, M. (2016). Introducing tool-based feeders to zoo-housed chimpanzees as a cognitive challenge: spontaneous acquisition of new

types of tool use and effects on behaviours and use of space. *Journal of Zoo and Aquarium Research*, 4(3), 147–155.

Zaragoza, F., Ibáñez, M., Mas, B., Laiglesia, S. i Anzola, B. (2011). Influence of environmental enrichment in captive chimpanzees (*Pan troglodytes spp.*) And gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*): Behavior and faecal cortisol levels. *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia*, 21(5), 447–456. <https://doi.org/10.1016/j.ccr.2008.11.012>