

Informe final del proyecto **COBED: Cognición, bienestar y educación**

Investigadora principal: Montserrat Colell.

Equipo de investigación: Federica Amici, , Conrad Enseñat, Manel Aresté, Ma. Teresa Abelló, Alvaro López-Caicoya, Sandra Ballesta, Alba Suárez, Alba Ávila, Aida Longan, Nereida Bueno, Mercedes Mayo, David Leiva.

Octubre 2017

OBJETIVOS

El objetivo principal de nuestro proyecto consistía en intentar demostrar la existencia de una cognición física y/o social compleja en dragones de Komodo, jirafas y suricatas, especies de cuyas habilidades cognitivas se conoce poco o nada. Para ello queríamos elaborar un procedimiento experimental que presentara retos cognitivos ecológicamente significativos para cada especie y desarrollarlo en los parques zoológicos de Barcelona y Leipzig.

Por otra parte, queríamos vincular estudios de cognición con enriquecimientos que mejorasen el bienestar de los sujetos estudiados. Para ello, decidimos trabajar con una especie, los orangutanes, que presentan unas necesidades cognitivas bien conocidas e introducir un enriquecimiento nuevo para poder valorar la capacidad de innovación de los sujetos y los mecanismos de difusión social que se produjeran, así como los posibles beneficios y problemas que podría representar la utilización de un enriquecimiento cognitivo en grupos sociales versus individuos que se encuentren solos (por razones temporales de manejo). El objetivo final era crear un protocolo que fuera fácilmente aplicable a especies diversas, para valorar la funcionalidad y los beneficios reales de la utilización de enriquecimientos cognitivos (u otros) novedosos para los sujetos. Esta investigación se llevaría a cabo sólo en el zoo de Barcelona

Finalmente, como un objetivo secundario, nos proponíamos dar a conocer al público del zoo (sólo el de Barcelona) las pruebas cognitivas que realizásemos, mediante carteles informativos y realizar pequeñas encuestas para saber qué opinan los visitantes sobre este tipo de iniciativas.

PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

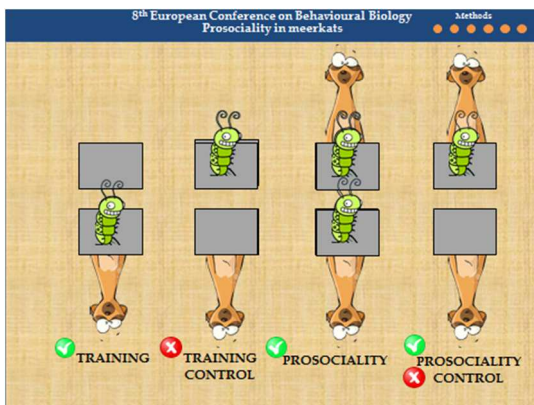
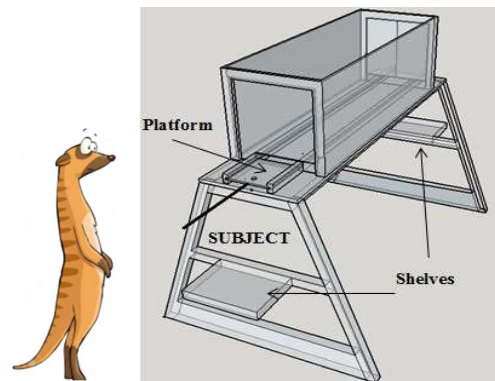
ESTUDIOS COGNITIVOS

Especie: Suricatas (*Suricata suricatta*)

Pruebas cognitivas en el Zoo de LEIPZIG

Prosocialidad y reciprocidad. (Estado de la investigación: **Finalizada**).

El objetivo del estudio era evaluar si los suricatas, que muestran conductas cooperativas en libertad, son una especie prosocial en interacciones relacionadas con el alimento. A lo largo de seis semanas se llevó a cabo el experimento de prosocialidad con los 12 suricatas del zoo de Leipzig. Los sujetos podían acceder libremente al recinto interior donde se encontraba el aparato. La identificación individual se realizaba utilizando un lector de chips. Tras un período de habituación se procedió a las pruebas para comprobar: 1) si los individuos testados entendían cómo funcionaba el aparato y 2) hasta qué punto eran egoístas o prosociales. Los resultados muestran que los sujetos no tuvieron dificultad para entender que tirando de la cuerda, la comida se desplazaba en su dirección y en la dirección contraria, donde ellos mismos u otro sujeto podía obtener la comida.



Aunque tiraban de la cuerda cuando los dos sujetos podían conseguir comida, dejaban de hacerlo cuando el individuo que tiraba no recibía la recompensa, por lo que los suricatas sólo tenían en cuenta su propio beneficio, sin considerar el beneficio de su compañero.

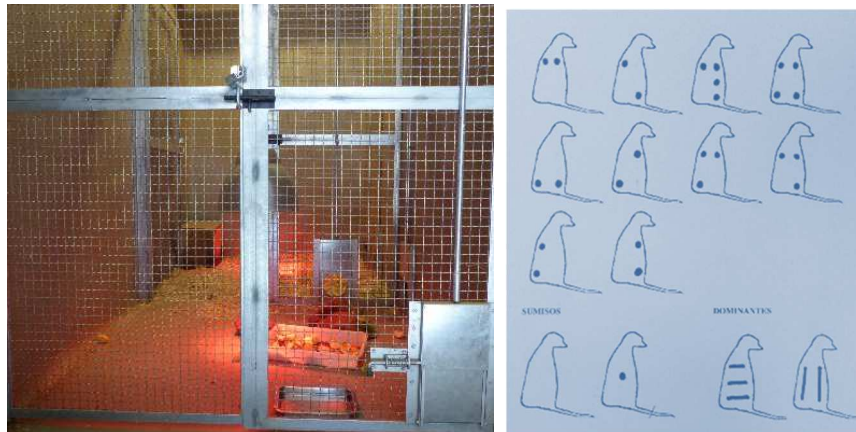
Por tanto, los suricatas estudiados no mostraron conductas prosociales.

Los resultados de este estudio han sido presentados en un congreso internacional y han sido publicados en *Animal Cognition*.

Pruebas cognitivas en el Zoo de BARCELONA

Se empezó a trabajar con los suricatas en el recinto exterior en julio de 2016 y desde diciembre hasta julio de 2017 se han realizado observaciones también en los recintos

interiores. Durante estos meses se ha conseguido la habituación de los sujetos a los investigadores y a permanecer solos en uno de los recintos interiores mientras se desarrollan las pruebas. Para facilitar la identificación de los 14 individuos se ha procedido a su marcaje con un tinte inocuo, utilizando un patrón de manchas diferente para cada sujeto. También se ha llevado a cabo un estudio observacional sobre la jerarquía del grupo, para poder clasificar los sujetos en dominantes y subordinados.



Estatus, aprendizaje social i colaboración. (Estado de la investigación: **Vaciado de videos y análisis de datos**).

Los objetivos del estudio eran dos. Por una parte, investigar la importancia del estatus del modelo (dominante/subordinado) en la difusión social de un comportamiento nuevo relacionado con una tarea de alimentación y, por otra, estudiar el rol que tienen los individuos dominantes en situaciones de conflicto, donde, potencialmente, la comida podría ser compartida. El estudio se inició durante el mes de mayo, una vez marcados los sujetos y establecida su dominancia relativa y se ha desarrollado hasta mediados de julio. Los resultados preliminares apuntan a que el contagio social en los suricatas es tan potente, que basta con que un sujeto supere la neofobia a un alimento/objeto nuevo para que, inmediatamente el resto de individuos copie sus acciones, independientemente del estatus del sujeto en cuestión. En cuanto a la intervención de dominantes en la resolución de conflictos, no pudo ser observada en el curso de las observaciones espontáneas y, durante el desarrollo de los experimentos, no se dieron situaciones de conflicto entre subordinados, sino intentos de acaparar el alimento por parte de los individuos dominantes. Las disputas, frecuentes, no dieron lugar a enfrentamientos agonísticos intensos, ni tampoco a conductas de compartir alimento, aunque sí se observó una cierta tolerancia al robo.

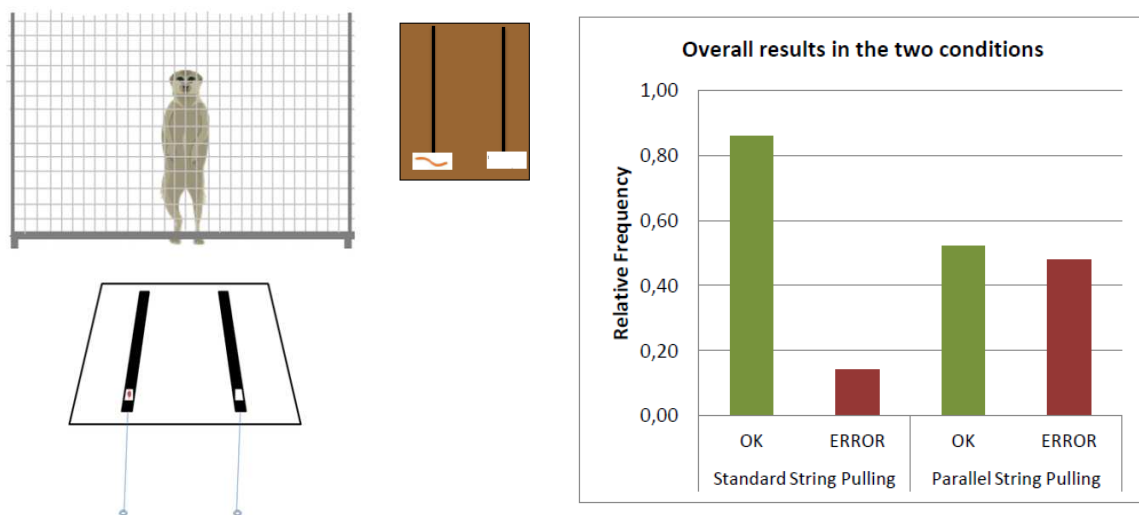


Actualmente se está llevando a cabo el vaciado de los vídeos para proceder al análisis de los datos recogidos.

Continuidad espacial, causalidad y discriminación: experimentos de *string pulling*.
(Estado de la investigación: **Finalizada**).

El objetivo del estudio era evaluar la capacidad de los suricatas para entender las conexiones físicas entre los objetos y su disposición espacial. Tras una primera fase para conocer la habilidad espontánea de los sujetos para tirar de una cinta y conseguir el objetivo, se procedió a llevar a cabo una serie de experimentos de discriminación de dificultad creciente. El marcaje de los sujetos nos permitió hacer valoraciones individuales de los resultados obtenidos.

Los individuos fueron capaces de relacionar fácilmente su acción (acercar la cinta hacia ellos) con la recompensa (alimento), de modo que se inició la aplicación sistemática del protocolo de discriminación.



Los resultados demuestran que los suricatas superan con éxito las pruebas de string pulling simple, pero que no son capaces de discriminar en la prueba de string pulling de cuerdas paralelas. Un factor a destacar es la falta de inhibición que presentan los sujetos sobre la propia conducta, que les previene de tomarse el tiempo necesario para evaluar la situación problema. Asimismo, el hecho de tirar/escarbar les resulta satisfactorio por sí mismo, ya que forma parte de sus conductas habituales para encontrar comida.

Los resultados de este estudio han sido presentados como TFM en el máster in Behavior and Cognition de la Univesridad de Barcelona y actualmente se está preparando un artículo para *Animal Cognition*.

Especie: Jirafas (*Giraffa camelopardalis rothschildi*)

Pruebas cognitivas en el Zoo de BARCELONA

Se empezó a trabajar con las jirafas en septiembre de 2016, pero los registros sistemáticos no se iniciaron hasta el mes de enero, ya que fue necesario habituar a los sujetos a la presencia del investigador, a los materiales del estudio y a permanecer aislados durante las sesiones experimentales (siempre en contacto visual con el resto y con posibilidad de contacto físico). Aunque inicialmente se había descartado trabajar con el sujeto más joven, finalmente se incluyó en la muestra, dada su buena disposición y capacidad. Así, se ha trabajado con las cuatro jirafas del grupo, aunque el macho adulto se ha mostrado poco receptivo.

Discriminación y preferencia de alimento. (Estado de la investigación: **Finalizada**).

A petición del zoo, incluimos un estudio inicial sobre discriminación de alimentos y preferencias alimentarias individuales. En este estudio participaron todos los sujetos (Nuru, Yalinga, Kayak y Nakuru), que mostraron una buena capacidad de identificar alimentos diversos y unas preferencias tróficas estables y diversas entre ellos.



Permanencia de objeto, memoria y causalidad. (Estado de la investigación: **Finalizada**).

Estas pruebas se han realizado completas con tres sujetos, ya que los numerosos intentos con el macho adulto (Kayac) no han dado resultado. El protocolo incluye cinco pruebas sucesivas: la simple de permanencia de objeto propiamente dicha, el control

de los estímulos olfativos, la prueba de memoria a corto plazo (30 segundos, un minuto, dos minutos), los indicios sonoros y la ausencia de indicios sonoros, que se corresponde a un contenedor vacío.

Los resultados de este estudio han sido presentados en forma de póster en un congreso internacional. También han sido recogidos en un artículo que actualmente se encuentra en revisión en la revista *Animal Behaviour*.

Asimismo la investigación ha dado lugar a un TFM del máster in Behavior and Cognition de la Universidad de Barcelona.

Discriminación de cantidades, de tamaños y de distribución espacial. Ilusiones ópticas. (Estado de la investigación: **en curso, para aumentar muestra**).

Esta prueba se ha llevado a cabo completa con sujeto (Nuru). Diversas pruebas de discriminación de cantidades también se han llevado a cabo en Leipzig, como se comenta en el apartado correspondiente, aunque igualmente se pasarán en un futuro a Yalinga y Nakuru. Los resultados obtenidos con las otras pruebas tanto en Barcelona como en Leipzig, nos han llevado a proponer una tesis doctoral sobre el tema. Está previsto que el doctorando (Álvaro López Caicoya) se incorpore próximamente a la Universidad de Barcelona para desarrollar una nueva batería de pruebas que incluirán, entre otras, las tres pruebas sucesivas ya realizadas por Nuru: discriminación numérica, discriminación de volumen y evaluación del efecto distancia y de las ilusiones ópticas. Asimismo se llevarán a cabo nuevas pruebas en las jirafas de Leipzig.

Pruebas cognitivas en el Zoo de LEIPZIG

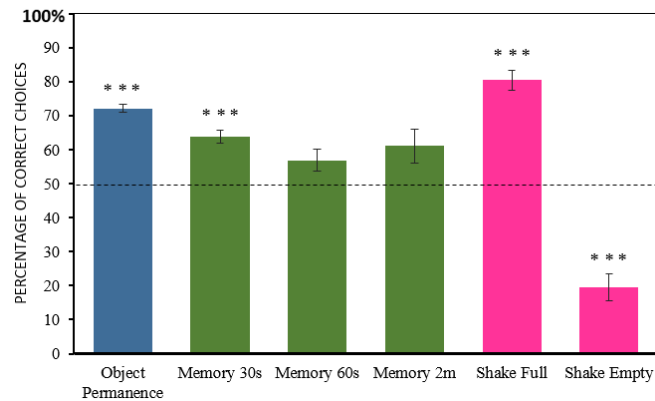
Desde finales de mayo hasta mediados de julio, se replicaron las pruebas realizadas con las jirafas del zoo de Barcelona con tres jirafas del zoo de Leipzig, a fin de aumentar la muestra de estudio y conseguir unos resultados más representativos.

Permanencia de objeto, memoria y causalidad. (Estado de la investigación: **Finalizada**).

Estas pruebas se han realizado completas con tres jirafas adultas. El protocolo incluye cinco pruebas sucesivas: la simple de permanencia de objeto propiamente dicha, el control de los estímulos olfativos, la prueba de memoria a corto plazo (30 segundos, un minuto, dos minutos), los indicios sonoros y la ausencia de indicios sonoros, que se corresponde a un contenedor vacío.

Considerando los seis sujetos del estudio (los tres del zoo de Barcelona y los tres del zoo de Leipzig), los resultados muestran que las jirafas son capaces de tener y almacenar representaciones mentales de objetos, ya que muestran una preferencia significativa por el contenedor con comida. En cuanto a la memoria a corto plazo, las jirafas sólo eligieron el contenedor lleno por encima del azar en la condición de los 30

segundos, lo que sugiere que, aunque las jirafas tienen permanencia de objeto, no pueden recordar representaciones mentales más allá del medio minuto. En cuanto a las pistas acústicas, las jirafas confían más en las señales visuales que en las señales acústicas para localizar comida.

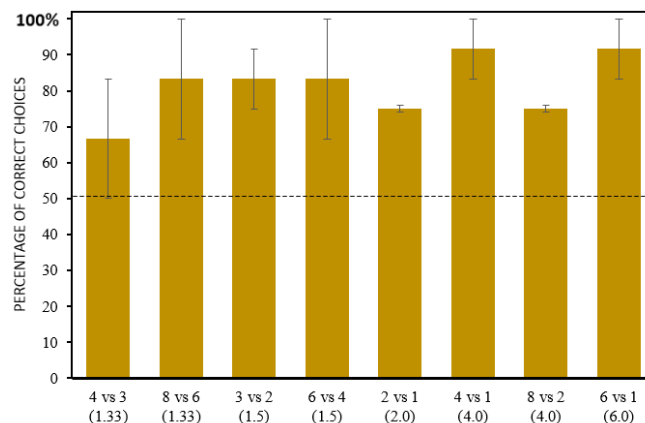


Los resultados de este estudio han sido presentados en forma de póster en un congreso internacional. Y han sido recogidos en un artículo que actualmente se encuentra en revisión en la revista *Animal Behaviour*.

Asimismo forman parte de un TFM del máster in Behavior and Cognition de la Universidad de Barcelona.

Discriminación de cantidades, de tamaños y de distribución espacial (Estado de la investigación: **Finalizada**).

Estas pruebas se han realizado completas con dos sujetos del zoo de Leipzig, para ver si eran capaces de discriminar entre diferentes cantidades de alimentos, entre alimentos con diferentes tamaños y, finalmente, entre diferentes distribuciones espaciales del alimento.



Discriminación de cantidades

Considerando los tres sujetos del estudio (uno del zoo de Barcelona y dos del zoo de Leipzig), se observa que las tres jirafas tendieron a recoger la mayor cantidad de alimento incluso en las comparaciones más difíciles. En cuanto a la cantidad versus tamaño, los sujetos presentaron preferencias por la condición de múltiples alimentos pequeños, lo que podría estar relacionado con su preferencia por el forrajeo de alimentos escasos. Finalmente, en las condiciones de alimentos dispersos versus agrupados, se observaron preferencias irracionales por distribuciones esparcidas, lo que podría estar relacionado con su ecología de la alimentación, ya que son forrajeadoras de hojas escasas en árboles distribuidos de manera irregular en espacios abiertos

Los resultados de este estudio han sido presentados en forma de póster en un congreso internacional. Asimismo forman parte de un TFM del máster in Behavior and Cognition de la Universidad de Barcelona.

Especie: dragones de Komodo (*Varanus komodoensis*).

Pruebas cognitivas en el Zoo de BARCELONA

Exploración y juego. (Estado de la investigación: **Finalizada**).

Hay evidencias de que los dragones de Komodo, a diferencia de otros reptiles serían capaces de responder positivamente a objetos nuevos, explorarlos y jugar con ellos. Al efecto de corroborar estas afirmaciones y probar qué materiales serían los más adecuados para realizar las pruebas cognitivas posteriores, se presentaron a los tres sujetos materiales muy diversos (cuerdas de diferentes materiales y grosores, mangueras, etc.), con resultados variables. Dos de los tres dragones se mostraron interesados en los elementos que les presentábamos (argollas de cuerda sin ningún olor a carne) y tras explorarlos con la lengua, los manipularon activamente con la boca, de forma repetida a lo largo de las sesiones de habituación.

Los resultados de este estudio han sido presentados forman parte de un TFM del máster in Behavior and Cognition de la Universidad de Barcelona. Se está preparando una nota corta para publicar en una revista con ISI, a determinar.

Continuidad espacial, causalidad y discriminación (experimentos de *string pulling*). (Estado de la investigación: **Finalizada**).

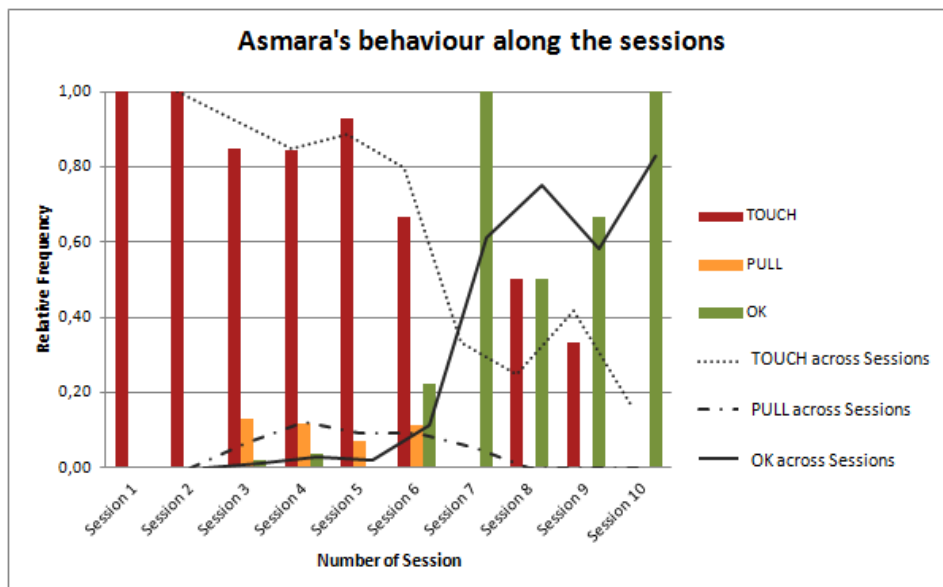
No obstante el interés de los dragones por los materiales presentados, tuvimos que descartar la mayoría de ellos debido a que los sujetos los destrozaban y podían resultar dañinos para ellos si los ingerían. Finalmente dimos con el material seguro (anillos macizos de caucho) y construimos el aparato necesario para las pruebas de *string*

pulling, consistente en una argolla de caucho duro atada a una cadena conectada (o no) al alimento.



Sin embargo, este material no les gustaba tanto como las cuerdas y los dos machos se mostraron poco interesados en manipularlo, de modo que se decidió trabajar únicamente con la hembra, Asmara. Durante la aplicación de la primera prueba (string pulling simple), el sujeto aprendió nuevas estrategias para conseguir la carne que obligaron a modificar el contexto experimental (añadiendo una mampara de metacrilato y cambiando la disposición de la bandeja-soporte).

Los ensayos realizados muestran que la dragona fue capaz de tener éxito para tirar de una cadena y conseguir el alimento, pero que dicho éxito se basaba en una estrategia de ensayo y error: los movimientos eran poco precisos y agarraba y tiraba de manera indiscriminada, activada por la vista de la comida. A partir de la octava sesión el sujeto mostró mayor interés por la anilla que por la acción de tirar. Por tanto, no se puede inferir que el sujeto entendiera las relaciones de causalidad que relacionaban su acción con la consecución de la recompensa.

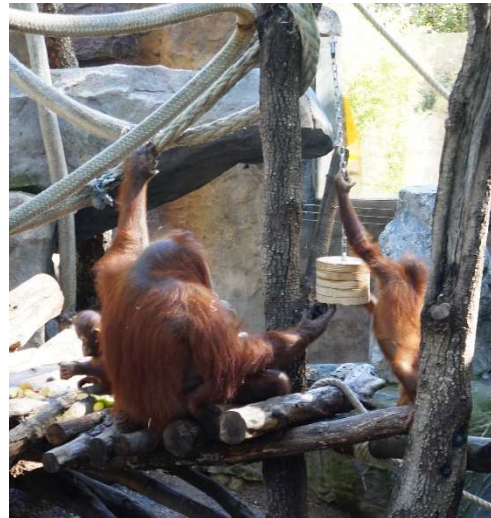


Los resultados de este estudio han sido presentados forman parte de un TFM del máster in Behavior and Cognition de la Universidad de Barcelona. Se está preparando una nota corta para publicar en una revista con ISI, a determinar.

ENRIQUECIMIENTOS COGNITIVOS Y BIENESTAR (Estudio piloto: **Finalizado**. Continuidad del estudio en otras especies: **En curso**).

Especie: orangutanes (*Pongo pygmaeus*).

El protocolo de aplicación contemplaba una fase inicial de observación de la conducta espontánea de los sujetos en ausencia del nuevo enriquecimiento (línea base), para determinar el estado inicial del grupo. Durante la introducción del enriquecimiento, se hacían observaciones antes, durante y después, para poder registrar los posibles cambios conductuales. Finalmente se llevó a cabo una línea base posterior a la retirada del enriquecimiento. Como esperado, fueron los individuos jóvenes, los primeros en interactuar con el puzzle y resolverlo. No hubo notables diferencias en cuanto a la conducta de los individuos del grupo. Los efectos positivos más interesantes fueron la disminución de conductas agonísticas hacia los gibones y el incremento de conductas sociales entre el macho adulto (Karl) y Jingga.



Este estudio piloto nos ha permitido sentar las bases de dos investigaciones, en las que ya hemos empezado a trabajar. Un estudio sobre aprendizaje social (imitación) en grandes simios, utilizando estímulos novedosos y atractivos para los sujetos (piezas lego gigantes) y un proyecto a largo plazo sobre el valor del juego en la rehabilitación de sujetos con déficits conductuales y en el fomento de la sociabilidad y de comportamientos deseables en el grupo, que ha recibido una beca PRIC 2017 y que se desarrollará a lo largo de 2018.

Los resultados de este estudio han sido presentados forman parte de un TFM del máster in Behavior and Cognition de la Universidad de Barcelona.

DIVULGACIÓN Y EDUCACIÓN DEL PÚBLICO (Fase de recogida de datos: **Finalizada**.
Análisis: **En curso**)

Se trataba de elaborar carteles sobre los experimentos cognitivos realizados en el zoo de Barcelona a fin de divulgar el proyecto al público y recabar información sobre qué opinan los visitantes sobre este tipo de iniciativas.

Dado que las marcas de los suricatas eran muy visibles y despertaban la curiosidad de aquellos visitantes más observadores, se decidió realizar el estudio sobre divulgación y educación del público en esta especie. Se diseñó el cartel y, durante tres semanas del mes de julio, se hizo el seguimiento de los visitantes del recinto de los suricatas. Para ello se realizaron 20 sesiones de observación, de una hora de duración con un muestreo de barrido de los visitantes, indicando edad, sexo y procedencia y el tiempo que dedicaban al cartel y/o a la observación de los animales. Asimismo se elaboró una encuesta que se pasó a un total de 86 visitantes, donde se recababa información sobre la opinión que les merecía la investigación que se estaba llevando a cabo, si el hecho de saber que se realizaban este tipo de estudios aumentaba su interés por la especie y si el cartel informativo les parecía atractivo.

PER QUÈ ESTEM PINTATS?
POR QUÉ ESTAMOS PINTADOS?
WHY ARE WE PAINTED?

Es suricatas són molt socials però, són capaços de compartir el menjar? Com són les relacions entre els dominants i els subordinats? El Zoo i la Universitat de Barcelona estem estudiant la cognició i el comportament dels suricatas. I per fer-ho, cal saber qui és qui!

Los suricatas son muy sociales pero, ¿son capaces de compartir la comida? ¿Cómo son las relaciones entre los ejemplares dominantes y los subordinados? El Zoo y la Universidad de Barcelona estamos estudiando la cognición y el comportamiento de los suricatas. Y para hacerlo, necesitamos saber quién es quién!

Meerkats are social, but, do they share food? What are the relationships like between the dominant and submissive members? The Zoo and the university of Barcelona are studying meerkat cognition and behavior. And to do it, we need to know who's who!

Damela Beriko Ena Meko Leneli Orange Neo Kalandri Kogiso Taa Kgeni Dikoleli Tivualo Thito

Un suricata dominant deixarà que la resta també mengin cucs o els monopolitzarà tots fins a trobar-se saciat? I un suricata subordinat, farà el mateix o serà més prosocial?

¿Un suricata dominante dejará que el resto también coman gusanos o los monopolizará todos hasta saciarse? ¿Un suricata subordinado, hará lo mismo o será más prosocial?

Will a dominant meerkat let the rest of the mob eat worms, or will he monopolise them until he has had his fill? And will a submissive meerkat do the same thing, or be more prosocial?

UN DELS EXPERIMENTS / UNO DE LOS EXPERIMENTOS / ONE OF OUR TESTS

Són prou llestos per saber de quina plataforma han de tirar per aconseguir el cuc?

¿Son tan listos como para saber de qué plataforma deben tirar para conseguir el gusano?

Are they clever enough to know which platform to pull to get the worm?

A B A B

Es suricatas són una espècie molt activa. Aquestes proves els serveixen d'entreteniment i en milloren el benestar cognitiu.

Los suricatas son una especie muy activa. Estas pruebas les sirven de entretenimiento y mejoran su bienestar cognitivo.

Meerkats are a very active species. These tests provide them entertainment and improve their cognitive well-being.

Actualmente se están vaciando hojas de registro y encuestas para el posterior análisis de los datos. Los resultados que se obtengan se cotejarán con los procedentes de otras investigaciones sobre educación del público que hemos desarrollado en estos últimos meses.

Está previsto preparar una comunicación científica y un artículo sobre los resultados de estos estudios.

DIFUSIÓN CIENTÍFICA HASTA LA FECHA

Artículos en revistas internacionales con índice de impacto (ISI-Wos)

- Amici, F.; Colell, M., Von Borell, C.; Bueno, N. (2017). Meerkats (*Suricata suricatta*) fail to prosocially donate food in an experimental set-up. *Animal Cognition*. 1r cuartil.
- López-Caicoya, A., Amici, F., Enseñat, C., Colell, M. (en revisión). First steps in giraffes' (*Giraffa camelopardalis*) physical cognition: a study on object permanence. *Animal Behaviour*. 1r cuartil.

Presentaciones a congresos internacionales

- Amici, F.; Von Borrell, C.; Colell, M. ; Bueno, N. Cooperative breeding and prosociality: Do meerkats (*Suricata suricatta*) donate food to conspecifics in the lab? En: *8th European Conference on Behavioural Biology*. Viena, Austria, Julio 2016.
- López-Caicoya, A., Amici, F., Bueno, N. Enseñat, C., Colell, M. Physical cognition in giraffes. *Behaviour, the 35th International Ethological Conference (IEC) and the 2017 Summer Meeting of the Association for the Study of Animal Behaviour (ASAB)*. Estoril, Portugal, Julio 2017.
- López-Caicoya, A., Amici, F., Bueno, N. Enseñat, C., Colell, M. Counting on giraffes (*Giraffa camelopardalis*). *XXIX Congreso Internacional de la Sociedad Española de Psicología Comparada*. Oviedo, España, Agosto 2017.

Tesis Final de Master. Master in Behavior and Cognition. UB.

- Alba V. Suárez (septiembre 2016). Introduction of puzzle discs in a captive group of *Pongo pygmaeus pygmaeus*.
- Sandra Ballesta (septiembre 2017). Causalidad, continuidad espacial y discriminación: *String pulling* en dragones de Komodo y suricatas.
- Alvaro López (septiembre 2017). Physical cognition in giraffes.

RESUMEN DE LOS GASTOS HASTA LA FECHA

Concepto	Detalle	Totales	TOTAL
Materiales pruebas	Bloques enriquecimiento	264,73	843,49
	Argollas caucho	112,63	
	Cuerda trenzada	29,80	
	Planchas metacrilato	95,02	
	Material de experimentación (recipientes, cadenas, tintes, tubos, telas de saco, colorantes alimentarios, chapas de hierro, , cinta adhesiva, báscula, ...)	262,88	
	Transporte materiales a Leipzig (mensajería)	78,43	
Materiales soporte a la investigación	Discos duros externos	413,82	1546,83
	Cámaras video, trípode, baterías, tarjetas de memoria	1.133,01	
Congresos	Inscripciones	494	874
	Desplazamientos y alojamientos en Estoril y Oviedo	380	
Estancia Leipzig	Desplazamientos	396,21	906,21
	Residencia	510	
%UB	20% importe total concedido (10.800)	2.160	2.160
TOTAL			6330,53