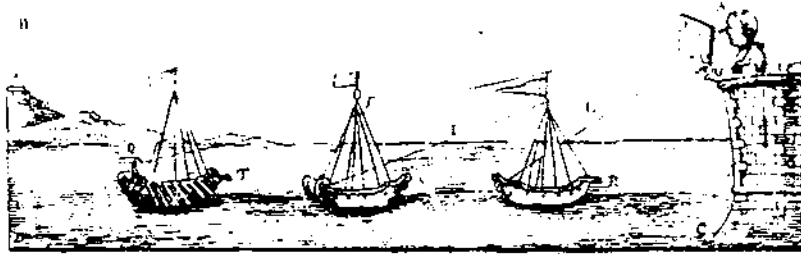


# INVESTIGACION



## Y EXPERIENCIAS DIDACTICAS

---

### DISEÑO Y REALIZACION DE UN PROGRAMA DE PRACTICAS SOBRE COMPORTAMIENTO, ADECUADO AL TEMA DE ETOLOGIA

ALVAREZ CALVO, J.A. I.B. Mixto Dúrcal (Granada)  
GARCIA GARCIA, C. y CUBERO SANCHEZ, M.<sup>a</sup> A.  
Profesoras de Biología de la Facultad de Medicina  
de la Universidad de Granada.

---

#### SUMMARY

A program is being presented of experiments on animal behavior in which fixed patterns of behavior as well as some learning mechanism such as imprinting and operant conditioning are included. The aim is to expose the student to the preparation and analysis of simple situations of experimental control which will permit the student to comprehend and appreciate the diverse factors which together influence the appearance and maintenance of complex behavioral repertoires.

---

#### INTRODUCCION

El comportamiento es toda actividad observable de un organismo. Las formas en que puede manifestarse son variadas y comprenden en la mayoría de las ocasiones movimientos musculares, actividades glandulares o modificaciones pigmentarias, pero puede incluirse también en el ámbito de la conducta la ausencia o interrupción de una actividad manifiesta. Ahora bien, la conducta de cualquier individuo debe de ser contemplada como el resultado de un proceso evolutivo que ha conduci-

do, al igual que en otras características anatómicas o morfológicas, a un estado de adaptación al entorno en donde esta conducta ha sido seleccionada y para el que tiene su máximo valor de supervivencia.

#### ANTECEDENTES HISTORICOS

La historia de los estudios sobre el comportamiento ha estado ligada a dos amplios campos del conocimiento, originándose tanto la Etología desde un enfoque pu-

ramente biológico, como la moderna Psicología Experimental que representa la tendencia preponderante de esta ciencia en la actualidad. Aunque la conducta sea el objeto inmediato de estudio de estas dos ciencias, los planteamientos y su desarrollo a lo largo del tiempo han desembocado en divergencias metodológicas e interpretativas que incluso han derivado en polémicas aún sin resolver.

Al abordar el estudio del comportamiento de una especie es necesario considerar tanto aquellas pautas de conducta de carácter innato y propias de la especie, labor que ha venido realizando hasta ahora la Etología, como la capacidad de adaptación de cualquier individuo a las condiciones cambiantes del medio. Una separación rígida entre patrones fijos de comportamiento y conducta adquirida, adolece necesariamente de extrema simplicidad si no se tienen en cuenta las relaciones cada vez más numerosas que se conocen entre estos dos aspectos generales del comportamiento de las especies, sin poder determinar en muchos casos cuál de ellos es predominante. Aunque puede haber pautas de conductas que se deban de manera exclusiva a la información adquirida a lo largo de los procesos evolutivos de la especie, todo comportamiento adaptativo presupone necesariamente un mecanismo programado sobre la base de la información genéticamente acumulada.

Partiendo de esta última idea y para la obtención de los fines prácticos que presiden fundamentalmente el presente trabajo, si podríamos permitirnos un intento de clasificación de aquellos aspectos más sobresalientes del comportamiento que pudiesen dar una explicación causal del mismo. De esta manera consideramos en primer término los patrones fijos de comportamiento, para después mencionar algunos aspectos del aprendizaje, tales como el fenómeno de la impronta, y otros mecanismos de adquisición de conducta representados por los condicionamientos clásicos y operante.

Los patrones fijos de comportamiento son actividades reconocibles, y por ello constantes, de forma que el animal no precisa aprendizaje y que, al igual que las características corporales, son rasgos distintos del grupo. La naturaleza específica de estos patrones, su aparición espontánea en el curso del desarrollo ontogénico del animal y la evidencia de que están sometidos, como cualquier otro carácter, a los mecanismos de herencia y evolución, fue puesto de manifiesto por K. Lorenz (1935).

Los numerosos estudios posteriores dedicados a establecer las actividades innatas de diversas especies se han centrado en la realización de un catálogo pormenorizado de las mismas (etogramas), que ha servido de base para el establecimiento posterior de determinadas re-

laciones filogenéticas, y también para la identificación de los estímulos ambientales que las controlan así como de los mecanismos que regulan su aparición y maduración en el transcurso del desarrollo del individuo.

## JUSTIFICACION DEL TRABAJO

Los aspectos que hasta este momento se han mencionado hacen referencia, como ya se apuntó, a muy variadas teorías e interpretaciones de los datos experimentales, con la consiguiente diversificación a la hora de establecer una terminología y unos conceptos básicos fundamentales. En la actualidad etólogos y conductistas o, como se les ha denominado también, innatistas y ambientalistas encuentran cada vez más puntos de interés común y empiezan a unificar criterios y a cooperar en un intento de conectar los datos experimentales válidos en ambas concepciones y que han abierto un nuevo camino para la comprensión de los fenómenos del comportamiento (Catania, 1974; Rachlin, 1979). Sin embargo, esto no es óbice para que desde una perspectiva muy amplia se inicie un acercamiento y una difusión de aquellas parcelas de la ciencia de la conducta que por su descubrimiento reciente y por su importancia innegable se han convertido en sustrato básico del conocimiento.

Es este el motivo por el cual creemos justificado y de un gran interés proponer un programa de prácticas sobre temas de comportamiento para los niveles superiores de enseñanza media que venga a completar los programas teóricos que ya han sido incorporados a los temarios de estos cursos. Por otra parte, la experiencia de los firmantes en el estudio de problemas de conducta, nos ha facilitado la elaboración de un número reducido de prácticas que requieren un material y una metodología sencilla, pero adecuada a la finalidad perseguida de poner en contacto al alumno con los elementos fundamentales que intervienen en la aparición y mantenimiento de las conductas tanto de los animales como del hombre.

Siguiendo el mismo esquema utilizado en la somera visión de los aspectos más generales de la conducta realizado anteriormente, creemos oportuno centrarnos en los temas apuntados: conductas innatas, impronta y conducta operante como mecanismo más sobresaliente en el aprendizaje.

Para abordar el primer problema es necesario contar con una situación en la que el sujeto experimental exhiba unos patrones de comportamiento tales que nos permita deducir que esa conducta es innata y que el individuo no ha recibido ningún tipo de estimulación por parte del entorno que haya permitido procesos de aprendizaje de cualquier naturaleza. Esta última condición es lo que ha dado origen a los estudios por métodos de privación de experiencia, procedimiento importantísimo y definitivo para la determinación del carácter innato o no de una pauta conductual. En todo

caso la privación de estímulos lo ha de ser de aquellos relacionados con la conducta problema y no una restricción generalizada.

En relación a la impronta, se pretende poner de manifiesto este proceso con la obtención de un seguimiento a un objeto por parte de un animal joven. Para ello es necesario poner en contacto al animal con el objeto durante el ya mencionado periodo crítico. Las características del objeto determinarán la intensidad de la fijación y, en definitiva, el valor reforzante del objeto en su conjunto.

Para el condicionamiento de una respuesta operante no son tampoco complejos ni numerosos los requisitos. Basta primordialmente con definir clara y de manera funcional la conducta que deseamos obtener del animal, y elegir un reforzador potente.

Las relaciones más importantes que se establecen entre los elementos que entran a formar parte del esquema de un condicionamiento operante vienen determinadas por el carácter de la respuesta, la naturaleza del reforzador, la presencia de estímulos asociados a la administración del estímulo reforzante. También son relevantes los estímulos que acompañan a la emisión de la respuesta y que pasarán a ser en su momento estímulos discriminativos de la situación. Es necesario tener en cuenta, además, la dinámica de aparición de los reforzamientos que confiere propiedades específicas al proceso de aprendizaje y a la conducta en sí. En el nivel de conocimientos en el que deseamos movernos para alcanzar el objetivo de este trabajo no sería necesario profundizar en estos últimos componentes, si bien se pretenderá que el alumno los conozca y utilice con eficacia.

### PRACTICA I: LAS CONDUCTAS INNATAS

Como modelo de comportamiento innato hemos elegido las respuestas de alejamiento de una profundidad que poseen algunos animales desde que inician la locomoción independiente. Este hecho fue puesto de manifiesto por Gibson y Walk (1960), adjudicando el carácter de innato al «reconocimiento» de un abismo por animales jóvenes. Así, en el pollo, la percepción de la profundidad se manifiesta con especial rapidez. Pueden probarse a estos animales en abismo visual simulado cuando aún no han alcanzado las 24 horas. nunca cometen una «equivocación» y siempre optan por alejarse de la zona más profunda. Este hallazgo está, sin duda, relacionado con el hecho de que el pollo, a diferencia de muchas otras aves jóvenes, debe escarbar por sí mismo pocas horas después de haber salido del huevo.

#### Material

Se utilizan pollos de menos de un día y un abismo (Fig. 1) propuesto por Gibson y Walk (1960) «El abismo visual», pág. 29-37.

Los pollos de pocas horas podrán conseguirse en una granja comercial en el momento en que son sacados de las incubadoras. El traslado al laboratorio ha de hacerse siempre en un recinto cerrado y en oscuridad, para asegurarse de que exista la falta de experiencia que se ha considerado requisito imprescindible.

El abismo puede improvisarse sobre la mesa de laboratorio. Sin embargo, nosotros daremos una descripción del recinto experimental utilizado y construido para pollos con unas características similares al usado por Gibson y Walk, pero cuyas dimensiones han sido adaptadas por García (1980) para este tipo de animales.

Se trata de un recinto rectangular de 120 x 65 cm., cuyo suelo lo forman dos superficies situadas a diferentes niveles. La diferencia de altura entre los dos es de 80 cm. Ambas superficies están cubiertas por una cuadrícula de elementos rojos y blancos de 2 cm. de lado y dispuestos en ajedrezado. Se delimitan, por tanto, dos áreas, una situada a mayor altura y denominada zona firme, y otra, más profunda, que constituye el fondo del abismo visual. (Fig. 1). EN el centro del dispositivo experimental y sobre el borde de la zona firme, se sitúa una tabla de 4 cm. de ancho y 0,5 cm. de altura, donde se coloca a los animales.

#### Procedimiento

Consiste en situar a los pollos en la franja central con la cabeza dirigida hacia el abismo, mientras todo el conjunto permanece sin iluminar. Cuando el animal se encuentre inmóvil en el lugar deseado se conectarán las lámparas y se procederá a observar la actitud del sujeto durante el periodo de tiempo que se crea oportuno.

De forma invariable el alumno podrá apreciar cómo transcurridos unos segundos el pollo iniciará una serie de movimientos que le alejarán de la profundidad rebasando, al menos, la franja central donde se le había ubicado y siempre en la dirección del área central de la zona firme.

Esta observación principal podrá ir acompañada por otras relativas a patrones conductuales de carácter también innato que pudieran desencadenarse durante el tiempo de la prueba, como es el caso de acciones de picoteo, piar con diversas modulaciones, la acción de escarbar, etc.

### PRACTICA II: EL FENOMENO DE LA IMPRONTA

Se pretende, como ya se ha mencionado, observar la conducta de seguimiento de un pollo a un objeto cualquiera. La práctica podría ampliarse a la determinación de manera general de los límites del periodo crítico. Para esto último bastará repetir el problema una vez transcurridos periodos de tiempo convenientemente prolongados o utilizar en las mismas sesiones animales de diferentes edades.

En nuestro trabajo nos hemos limitado a diseñar un dispositivo sencillo que permita facilitar la labor de aislamiento y presencia continuada del elemento al que pretendíamos siguieran los animales. Una vez conseguido esto, pusimos de manifiesto que realmente se había producido una impronta al objeto elegido.

### Material

Pollitos de dos días que se habrán mantenido enjaulados y con acceso libre a la comida y el agua.

El dispositivo experimental utilizado consiste básicamente en dos cilindros de cartulina blanca situados concéntricamente. Uno de ellos, de mayor diámetro está adosado a la superficie elegida como suelo. El otro se dispone sobre una plataforma giratoria por medio de un motor controlado, a su vez, por un temporizador programable de una hora como máximo.

Sobre el cilindro de menor tamaño se disponen figuras geométricas simples u objetos diversos. Al accionarse la plataforma giratoria, lo cual podría hacerse también manualmente, se pone en movimiento tanto el cilindro como las figuras a él adosadas.

### Procedimiento

Para conseguir la fijación del animal a cualquier objeto es necesario poner en contacto prolongado al pollo con dicho objeto. En nuestro caso se procedió a introducir en el recinto formado por los dos cilindros a un pollo de dos días que en ocasiones se encontraba acompañado por otro de la misma edad. Inmediatamente se conectaba el aparato, con lo que la figura geométrica se ponía en movimiento (Fig. 2). Esta situación se mantenía durante dos horas consecutivas, transcurridas las cuales los animales se devolvían a las jaulas de habitación.

Según este procedimiento se continuó tres días más, para finalmente constatar que se producía un seguimiento por parte de los animales hacia la figura geométrica elegida.

Para que el seguimiento se muestre más evidente puede recurrirse a varios métodos. Uno de ellos consiste en arrastrar por algún sistema mecánico un objeto a través de un pasillo largo que puede haberse construido con cartón, por ejemplo.

Otro método que nosotros hemos utilizado con efectividad ha consistido en aplicar el objeto como reforzador del aprendizaje de un laberinto en T. En este caso, tras la impronta, se adiestra al animal a elegir entre dos ramas de un laberinto, una de las cuales posee en su extremo el objeto impreso. Sistemáticamente será elegida esta rama en oposición a la otra que no posee ningún elemento reforzante.

De esta manera, además de poner de manifiesto que existe una fijación al objeto al cual ha estado expuesto el animal durante fases tempranas, se evidencia el carácter reforzante del mismo.

### PRACTICA III: UN CONDICIONAMIENTO OPERANTE

El objetivo de esta última práctica es conseguir la aparición y mantenimiento de una respuesta poco habitual en el repertorio de un pollo de pocos días, así como la identificación de los elementos más importantes que entran a formar parte del paradigma del condicionamiento operante.

La respuesta elegida es el picoteo a un disco, en un recinto habilitado al efecto y en unas condiciones mínimas de control ambiental. El reforzador que se utilizará será comida y por ello los animales han de estar en unas condiciones de ausencia de la misma que activará a un número considerable de respuestas conductuales.

Se intenta transmitir al alumno que es el diálogo, la interacción de los estímulos presentes en el ambiente con la conducta del animal, lo que, en último término, modela y selecciona aquellas pautas de comportamiento más adecuadas para esa situación y ese lugar. Y que, por tanto, un control y una manipulación adecuada de estos estímulos ambientales es la única vía para llegar a conocer qué tipo de relación verdadera se da entre todos los múltiples elementos que forman el macroambiente de un individuo de la especie que sea.

### Material

Pollos de cuatro a siete días privados de comida desde, al menos, doce horas antes.

Se utilizará una caja experimental normalizada que puede ser construida por los mismos alumnos con los elementos que a continuación detallaremos:

- Caja de cartón de unas dimensiones aproximadas de 30 x 40 x 25 cm desprovista de tapa.
- Caja de cerillas que contenga comida y a la que se engarce un alambre o puntilla de 8 o 10 cm para que sirva a modo de mango.
- Trozo de papel de celofán o plástico para cubrir una superficie de unos 15 x 20 cm.
- Rejilla plástica para situar sobre el fondo de la caja.
- Una chincheta.
- Un dispositivo sonoro del tipo clic-clac.
- Lámpara o flexo para iluminar el conjunto. (Véase Fig. 3).

Sobre uno de los laterales de mayor longitud se abrirá una ventana de unos 15 x 20 cm que será cubierta más tarde con el papel celofán. En la pared pequeña más próxima a esta ventana se practicará una nueva apertura cuyas dimensiones coincidan lo más fielmente posible con las de la caja de cerillas, y de forma que esté a una altura accesible para el pico del animal. Será preferible a unos 2 cm del fondo.

A 18 cm aproximadamente del fondo y sobre la ventana pequeña o, mejor unos centímetros desviada de la vertical, se situará la chincheta (o pequeño disco metálico).

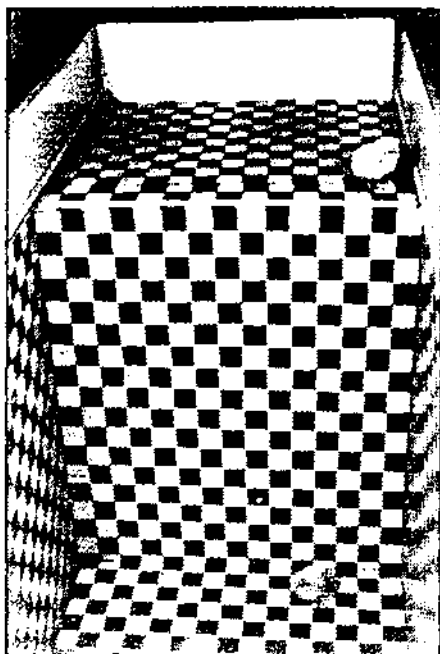


Fig. 1. Detalle del abismo experimental.

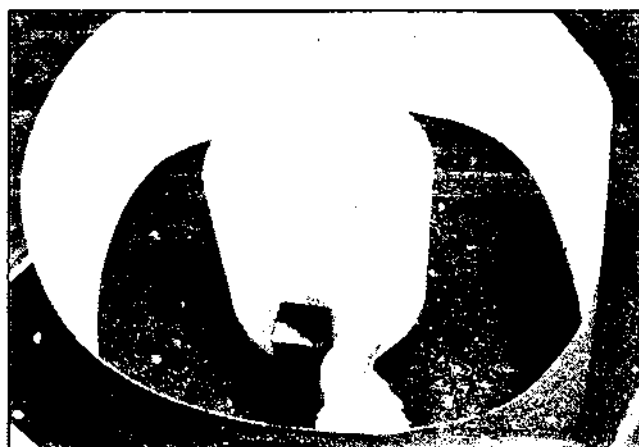


Fig. 2. Mecanismo para demostrar el fenómeno de la impronta.

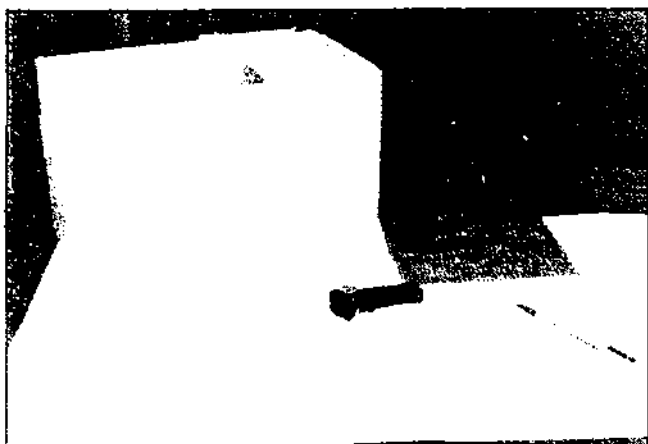


Fig. 3. Materiales necesarios para el condicionamiento operante.

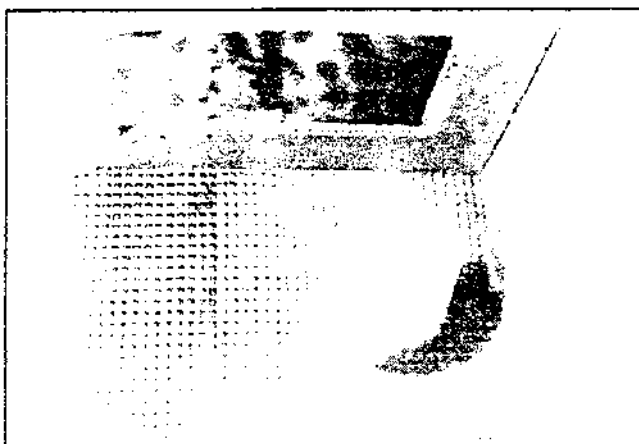


Fig. 4. Vista en picudo del interior de la caja experimental, en el condicionamiento operante.

Una vez colocada la rejilla sobre el fondo y el flexo por encima de todo el conjunto, se esta en condiciones de iniciar el experimento.

**Procedimiento**

La totalidad de la práctica se puede dividir, a su vez, en dos etapas. La primera de ellas es de una duración variable que dependerá de los resultados inmediatos que se obtengan. Consiste primeramente en habituar al animal, privado a comer del alimento, en el interior del recinto. Para ello se introduce al pollo en la caja en oscuridad. Una vez iluminado el interior se espera pacientemente el acercamiento y la ingestión de alimento. El comedero ha de estar situado en posición de abierto, es decir, totalmente en el interior de la caja. Desde este momento y durante todas las sesiones que se requieran, las observaciones se realizarán por la ventana lateral construida para tal fin y en absoluto silencio.

Con la ingestión de comida se ha iniciado la fase que denominamos de *moldeamiento*. Esta finalizará con la emisión de la primera respuesta por parte del animal y que como ya se ha mencionado consiste en el picoteo de la chincheta.

A partir del comienzo del moldeamiento y durante toda la experiencia, el comedero será retirado después de 2 a 3 segundos. Su aparición dependerá ahora de la conducta que el animal ejecute y siempre estará acompañada del sonido del clic-clac. El problema que se plantea ahora al experimentador es seleccionar para su reforzamiento aquellas conductas que se asemejen más a la final esperada. Para resolverlo, basta con ir reforzando las aproximaciones sucesivas al disco hasta que finalmente el animal roce o pique francamente sobre él. La conducta ya ha aparecido y ahora solo resta mantenerla con nuevos reforzamientos. (Fig. 4).

El *mantenimiento* de la respuesta constituye la segunda de las etapas aludidas y será el momento de iniciar al alumno en el registro de la frecuencia de picoteo. Con esto último se hace evidente el principio fundamental del condicionamiento: la probabilidad de emisión de una respuesta aumenta con el reforzamiento.

La duración de las diversas fases va a depender como ya se puede deducir de la habilidad de cada experimentador y de lo afortunado de sus reforzamientos a las respuestas del animal. Sin embargo es aconsejable que una sesión diaria no rebase los 20 minutos ya que el estado motivacional del animal va disminuyendo con las sucesivas ingestas de alimento. Pero, en términos generales, el moldeamiento puede estar finalizado en el transcurso de la segunda sesión y serán suficientes dos más para la comprensión total del experimento.

Queda a elección del profesor optar por otros tipos de respuestas más sorprendentes o extinguir las obtenidas por el sencillo método de suprimir el reforzamiento en un momento dado y definitivamente.

**Conclusiones**

- 1.ª Ofrecemos un conjunto de tres prácticas sobre comportamiento animal, con el fin de que los alumnos reproduzcan en el laboratorio los conceptos teóricos desarrollados en clase.
- 2.ª Los materiales presentados para estas prácticas son elementales y de fácil adquisición, por lo que permiten su realización sin ningún obstáculos.
- 3.ª Desarrollamos la imaginación y su expresión mecánica, al ofrecerles la posibilidad de construir los elementos que forman el diseño de estas prácticas.

**BIBLIOGRAFIA**

CATANIA, A.C. (1974). «Investigación contemporánea en conducta operante». Ed. Trillas. México.  
 EIBL-EIBESFELDT, I. (1974). «Etología». Ed. Omega. Barcelona.  
 GARCIA, C. (1980). «La hipoxia crónica como factor etiológico de alteraciones en el desarrollo y la conducta de G. domesticus». Tesis doctoral. Universidad de Granada.  
 GIBSON, E.J.; WALK, R.O. (1960). «El abismo visual». En: GREENOUGH, T/w/ (1972): Selección de Scientific American. Psi-

ciología evolutiva. Ed. Fontanella. Barcelona.

LORENZ, K. (1935). «Der Kumpan in der Umwelt des Vogels». J. Ornith. 83. pp. 137-413.  
 RACHLIN, H. (1979). «Condicionamiento y aprendizaje». Ed Omega. Barcelona.  
 REYNOLDS, G.S. (1973). «Compendio de condicionamiento operante». Ed. Ciencia de la Conduca. México.  
 SKINNER, B.F. (1975). «La conducta de los organismos». Ed Fontanella. Barcelona.

IN  
 F  
 FF  
 SU  
 Re  
 to  
 ne  
 Th  
 y  
 th  
 —  
 IN  
 U  
 cia  
 era  
 tá  
 cri  
 qu  
 de  
 ¿Q  
 na  
 qu  
 ser  
 col  
 lar  
 Se  
 señ  
 do  
 de  
 Pr  
 y  
 co  
 un  
 pu  
 no  
 br.  
 Pr  
 be  
 pr  
 co  
 De  
 zo  
 sic  
 gr  
 EN