



UNIVERSIDAD  
DE ALMERÍA

CENTRO DE POSTGRADO Y FORMACIÓN CONTINUA

MÁSTER DE PROFESORADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA,  
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS

# Intervención sobre Inteligencia Animal en horas de guardia

Intervention on Animal Intelligence during on-call hours

*Estudiante: Domínguez Pérez Ana*

*Especialidad: Biología y Geología*

*Tutor/a: Prof. D. Fabián Martínez Hernández*

*Cotutor: Prof. D. Juan F. Mota Poveda*

Convocatoria de: mayo de 2021

## Resumen

La inteligencia animal, dentro de las aulas, no es tema recurrente ni explícitamente expuesto en el currículo, tanto en Educación Secundaria Obligatoria (ESO) como en Bachillerato. En este Trabajo de Fin de Máster (TFM), se propone la realización de una intervención sobre inteligencia animal en horas de guardia, buscando así una ampliación de conocimiento sobre el tema en diferentes niveles educativos. La metodología escogida es la indagación estructurada, buscando así hacer partícipe al alumnado de su propio aprendizaje y crear conocimiento a partir de sus ideas previas, promoviendo el debate y la expresión de argumentos.

Dicho trabajo, posee el fin de hacer ver a los alumnos cómo el ser humano ha menospreciado al resto de especies animales, provocando la extinción de muchas de ellas, buscando a través del conocimiento sobre las capacidades de los animales, como la inteligencia, concienciar a la sociedad para preservar los ecosistemas y los seres vivos que habitan en ellos.

Este TFM se trata de una propuesta didáctica para hacer de las horas de guardia un tiempo productivo en el que mantener a los alumnos entretenidos en unas horas que pueden llegar a ser caóticas. A la vez, se busca su interés en el tema planteado en la intervención y su participación, para conocer de esta manera las concepciones alternativas que existen sobre la inteligencia animal en este sector de la población.

*Palabras clave: adaptación, animales, cerebro, indagación, inteligencia*

## **Abstract**

Animal intelligence, in the classroom, is not a recurrent topic or explicitly exposed in the curriculum, both in Compulsory Secondary Education (ESO) and in Baccalaureate. In this Master's Thesis (TFM), we propose the realization of an intervention on animal intelligence in on-call hours, seeking to expand knowledge on the subject at different educational levels. The methodology chosen is structured inquiry, seeking to make students participate in their own learning and create knowledge from their previous ideas, promoting debate and the expression of arguments.

The purpose of this work is to show students how humans have underestimated the rest of animal species, causing the extinction of many of them, seeking through knowledge about the capabilities of animals, such as intelligence, to raise awareness in society to preserve ecosystems and the living beings that inhabit them.

This TFM is a didactic proposal to make on-call hours a productive time in which to keep students entertained in hours that can become chaotic. At the same time, we are looking for their interest in the subject raised in the intervention and their participation, in order to know in this way the alternative conceptions that exist about animal intelligence in this sector of the population.

*Keywords: adaptation, animals, brain, inquiry, intelligence*

## **Índice de contenido**

1. Introducción .....	1
2. Marco Teórico.....	3
2.1. Revisión de antecedentes sobre la temática tratada.....	3
2.2. Metodología didáctica empleada.....	5
2.3. Contextualización.....	7
2.4. Currículo.....	8
3. Objetivos.....	11
4. Marco Aplicado .....	11
4.1. Ámbito de la intervención .....	11
4.2. Objetivos de la intervención .....	12
4.3. Planificación de la intervención didáctica.....	13
4.4. Evaluación.....	18
4.5. Resultados .....	21
4.5.1. KPSI. ....	21
4.5.2. Emociones.....	23
4.5.3. Cuestionario Likert.....	27
4.6. Limitaciones .....	29
5. Conclusiones finales y reflexión personal .....	30
6. Bibliografía.....	32

Anexo 1: plantilla de cuestionario KPSI y emociones

Anexo 2: plantilla de cuestionario Likert

## **Índice de Figuras**

<b>Figura 1.</b> Serie de cerebros de mamíferos. Adaptado de <i>Evolution of the brain and intelligence</i> (p. 251), por G. Roth y U. Dicke, 2005, <i>Trends in Cognitive Science</i> , 9(5).....	4
<b>Figura 2.</b> Fases de la metodología didáctica de indagación.....	7
<b>Figura 3.</b> Centro educativo I.E.S. Albaida. Fotografía, por Colegio de Periodistas de Andalucía en Almería, 2020 ( <a href="https://almeria.fape.es/ies-albaida-unico-centro-andaluz-que-impartira-la-especializacion-en-audiodescripcion-y-subtitulacion/">https://almeria.fape.es/ies-albaida-unico-centro-andaluz-que-impartira-la-especializacion-en-audiodescripcion-y-subtitulacion/</a> )8	
<b>Figura 4.</b> Diapositiva utilizada durante la intervención. Actividad 1. ....	15
<b>Figura 5.</b> Capturas de los videos utilizados en la Actividad 2 durante la intervención de inteligencia animal.....	17
<b>Figura 6.</b> Media del conocimiento previo (azul) y posterior (verde) de las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal en el grupo 4º B-1.....	21
<b>Figura 7.</b> Media del conocimiento previo (azul) y posterior (verde) de las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal en el grupo 4º A-2.....	22
<b>Figura 8.</b> Media del conocimiento previo (azul) y posterior (verde) de las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal en el grupo 2º A.....	23
<b>Figura 9.</b> Representación del conjunto de emociones marcadas por los alumnos del grupo 4º B1 durante las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal.....	24
<b>Figura 10.</b> Representación del conjunto de emociones marcadas por los alumnos del grupo 4º A-2 durante las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal.....	25
<b>Figura 11.</b> Representación del conjunto de emociones marcadas por los alumnos del grupo 2º A durante las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal.....	26

<b>Figura 12.</b> Representación del conjunto de emociones marcadas por los alumnos de los tres grupos analizados en conjunto de la intervención sobre inteligencia animal.....	27
<b>Figura 13.</b> Representación de la media de las respuesta en el cuestionario Likert sobre las horas de guardia del grupo 4º B-1, 4º A-2 y 2º A.....	28
<b>Figura 14.</b> Representación de la media sobre la respuesta con la escala Likert a la cuestión de si les ha gustado y parecido interesante la clase sobre inteligencia animal, mostrándose así la media del grupo 4º B-1, 4º A2 y 2º A.....	29

## **Índice de Tablas**

<b>Tabla 1:</b> cuestiones presentadas en el cuestionario KPSI sobre inteligencia animal.....	19
<b>Tabla 2:</b> cuestiones presentadas en el cuestionario Likert sobre inteligencia animal.....	20

## **Índice de acrónimos**

**ESO:** Educación Secundaria Obligatoria

**TFM:** Trabajo Fin de Máster

**CPI:** Capacidad de Procesamiento de Información

**BOJA:** Boletín Oficial de la Junta de Andalucía

**BOE:** Boletín Oficial del Estado

**CCL:** Competencia en Comunicación lingüística

**CAA:** Competencia de Aprender a Aprender

**CSC:** Competencias Sociales y Cívicas

**KPSI:** Knowledge and Prior Study

## 1. Introducción

La inteligencia es una de las características que define al ser humano, su estudio se ha llevado a cabo a lo largo de la historia por parte de diferentes campos como la psicología, filosofía, etc... Pero la inteligencia no es sólo propia del hombre, sino que se ha visto en otros animales mediante experimentos y también con estudios de observación en sus hábitats naturales. Esta concepción de la inteligencia en animales ha sido muy debatida y desechada por algunos científicos, lo que en muchas ocasiones se ha potenciado por el propio antropocentrismo que ha dominado en la sociedad. Así, el ser humano ha sido la medida de todas las cosas, considerando a los animales no humanos carentes de inteligencia o sentimientos debido a las diferencias de comportamiento o habilidades que nosotros poseemos (de Waals, 2016).

Sin embargo, deberíamos intentar comprender a los animales por lo que son, y no utilizar al ser humano como medida de todas las cosas, haciendo comparaciones en las que el hombre siempre saldrá ganando, siendo utilizado esta concepción en muchas ocasiones como motivo para despreciar a otros seres vivos, tanto animales (Safina, 2017) como plantas (Mancuso y Viola, 2013).

De esta manera, el concepto de la inteligencia en animales puede utilizarse con el fin de darles el valor que poseen por ellos mismos, valorando a estos por su propio valor intrínseco, y así mismo por la función que llegan a desempeñar en los ecosistemas que nos proporcionan servicios ecosistémicos. Las especies tanto animales como vegetales son claves para el correcto funcionamiento de los ecosistemas, siendo responsables de flujos de materia y energía que configuran la vida en nuestro planeta (Tellería, 2013).

Es innegable el daño que el ser humano ha causado a la biodiversidad a lo largo de todo el planeta, provocando la extinción numerosa de especies tanto animales como vegetales, promovida ésta en parte por ese antropocentrismo que ha dominado tanto en nuestra sociedad (Kolbert, 2014).

Así, ayudar a que la población comprenda mejor a los animales es una herramienta para poder inculcar valores de respeto hacia los animales (Mazas

Gil, 2014), por ello la vía que se propone en este trabajo es llevar el tema "inteligencia animal" a las aulas, concretamente a niveles de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Bachillerato, dando de este modo importancia a la educación a la hora de inculcar valores desde las primeras etapas de la vida de las personas y creando conciencia a través del conocimiento.

De esta manera, analizando la importancia que adquiere este tema en los centros educativos vemos la poca introducción que existe, en efecto se habla de inteligencia en el currículo de ESO y Bachillerato, pero centrada en su mayoría en el ser humano, además los animales son estudiados desde diferentes aspectos, desde interacciones entre especies hasta el nivel celular. Así, en este trabajo se propone la realización de intervenciones sobre la inteligencia animal en las aulas, concretamente dichas intervenciones se realizaron en horas de guardia, es decir, horas en las que el profesor correspondiente no asistió al centro educativo. De este modo, además de cubrir la falta del profesor, se daría importancia a la ampliación de conocimiento de los alumnos intentando también evitar el descontrol que caracteriza muchas de las guardias en las que los alumnos pueden llegar a causar problemas tanto entre ellos como con los docentes de guardia.

Para mejorar la experiencia del alumnado, la metodología pedagógica que se propone es la *Indagación*, la cual ha tenido numerosas definiciones desde que comenzó a implementarse en las aulas. En 1990 Gordon E. la definió como un método pedagógico que combina actividades "manos a la obra" con la discusión y el descubrimiento de conceptos con centro en el estudiante (Garritz, 2010). Se busca la participación del alumnado, y a través de las concepciones alternativas o previas, ampliar sus conocimientos a través de un método científico llevado a cabo por los propios alumnos. Concretamente en este trabajo se utilizó un método de indagación estructurada en la que la clase está dirigida por el profesor en su mayoría para que los alumnos lleguen a unos puntos finales o productos específicos.

Como se ha descrito, este trabajo presenta un ejemplo de intervención por indagación sobre la inteligencia animal llevada a cabo en horas de guardia correspondientes, siendo así una propuesta de mejora para el centro educativo



que trae consigo la motivación del alumnado y su ampliación en un tema no muy tratado en el currículo de ESO y Bachillerato.

## **1. Marco Teórico**

### **1.1. Revisión de antecedentes sobre la temática tratada**

La inteligencia ha tenido numerosas definiciones a lo largo de la historia, dichas definiciones se han agrupado en categorías filosóficas, pragmáticas, factoriales y operacionales (Ardilla, 2011). Podemos definirla como *“Conjunto de habilidades cognitivas y conductuales que permite la adaptación eficiente al ambiente físico y social, incluyendo la capacidad de resolver problemas, planear, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas y aprender de la experiencia”* (Ardilla, 2011).

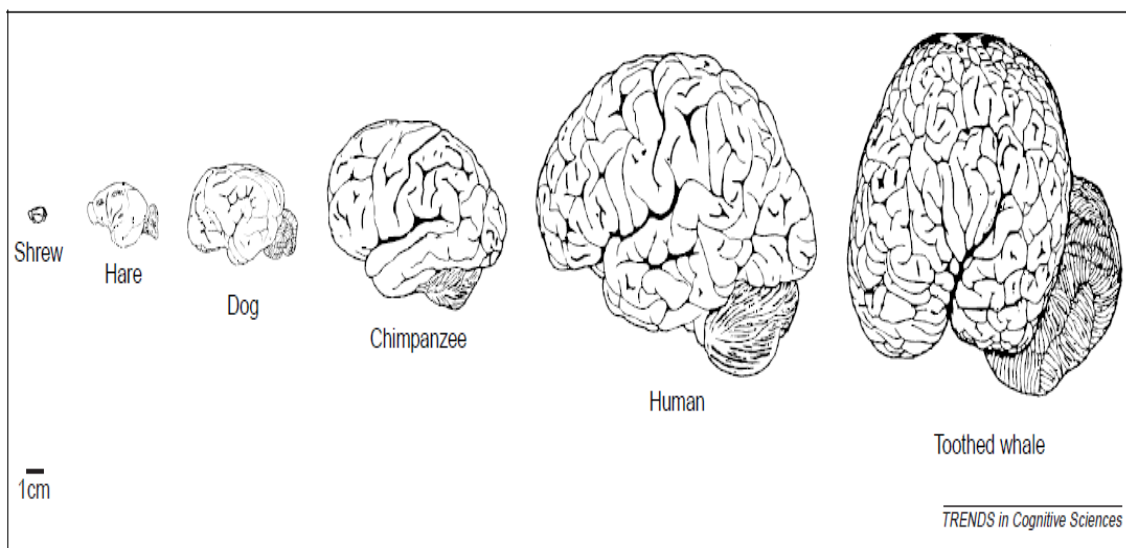
Esta es una característica muy valorada en el ser humano y se han propuesto diferentes modelos para poder medirla como, por ejemplo, el conocido Cociente Intelectual (C. I.) (Stern, 1914). Pero tras numerosos experimentos y estudios se ha comprobado que esta característica no es sólo propia del ser humano si no que la vemos en animales no humanos, así queda constatado como a partir del siglo XIX con George J. Romanes (1848-1894) nace la psicología comparada que dio a conocer diferentes capacidades mentales superiores en animales (Ardilla, 2011). Se continuó realizando experimentos para explicar hechos en los que los animales mostraban inteligencia, una inteligencia que en muchas ocasiones se asemejaba a comportamientos humanos, además mediante la observación de las especies animales en sus hábitats naturales (de Waals, 2016)

Una gran barrera que se ha impuesto ante la aceptación de ciertos animales como seres inteligentes es el antropocentrismo, así tanto en este tipo de estudios como en otros se ha utilizado al ser humano como medida, comparando la inteligencia de los animales con la humana, cayendo en la usual caracterización del ser humano como especie superior a todas las demás y siendo este antropocentrismo un causante directo de los problemas medioambientales que vivimos en la actualidad tales como la extinción de

especies, donde el hombre no ha valorado ni respetado a éstas dañando los hábitats o causando extinciones de manera directa.

Uno de los hechos que siempre se ha atribuido al ser humano es la utilización de herramientas, considerado esto por numerosos científicos como una característica propia del ser humano y que dicho comportamiento lo diferencia del resto de animales (Pouydebat, 2017), pero se ha visto cómo otros animales no humanos también utilizan herramientas, desde primates más emparentados filogenéticamente con el ser humano hasta aves como los córvidos. Sin embargo, ha de decirse que sólo en el 3,5% de las especies de vertebrados se ha comprobado que utilicen herramientas (Pouydebat, 2017).

La mayor inteligencia del ser humano ha ido en paralelo con el desarrollo cerebral de éste. Se ha estudiado como a lo largo de la historia el ser humano ha ido resolviendo problemas que se le presentaban a través de su inteligencia hasta el día de hoy, así ha de destacarse la implicación del cerebro en la inteligencia, concretamente ésta surge de este órgano del sistema nervioso. Encontramos diferencias en el tamaño del cerebro de los animales que lo poseen cómo vemos en la Figura 1. Hay una concepción sobre la relación del tamaño del cerebro con la mayor inteligencia, pero esto no siempre es así.



**Figura 1.** Serie de cerebros de mamíferos. Adaptado de *Evolution of the brain and intelligence* (p. 251), por G. Roth y U. Dicke, 2005, *Trends in Cognitive Science*, 9(5).

Según los estudios de las últimas décadas, la inteligencia se predice mejor según la corteza cerebral, así el ser humano no es el poseedor del cerebro más grande del mundo animal y tampoco la corteza cerebral más grande, pero lo que hay que observar es la relación entre el grosor y la densidad celular relativamente alta de la corteza cerebral del ser humano en comparación con el resto de animales (Roth y Dicke, 2005).

Los seres humanos son los animales con un mayor número de neuronas corticales, aunque ha de decirse que este número no es mucho mayor que el de otros animales como los elefantes y las ballenas, sin embargo desde el punto de vista fisiológico en la corteza cerebral humana existe una mayor velocidad en las conexiones neuronales además de menores distancias entre las neuronas, encontrando así la mayor Capacidad de Procesamiento de Información (CPI) en la especie humana (Roth y Dicke, 2005). Sin embargo, esto no es motivo para concebir la inteligencia como única del ser humano y con ello imponer una superioridad del ser humano sobre el resto de especies, no teniendo en cuenta todas las actividades del ser humano que afectan a los ecosistemas donde habitan los animales no humanos.

## **1.2. Metodología didáctica empleada.**

A la hora de realizar una intervención debemos tener en cuenta la metodología didáctica a emplear, es decir, analizar la estrategia, actividades y en general la organización con la que presentaremos el contenido durante la intervención a los alumnos. En nuestro caso al tratarse de una intervención limitada a una hora por grupo, al tratarse en horas de guardia, se ha escogido la metodología didáctica por Indagación. Esta metodología comenzó a recomendarse en los centros educativos por el profesor de ciencias John Dewey en 1910 (Garritz, 2010). La indagación es una de las características del conocimiento científico, pero además también en las aulas puede utilizarse refiriéndose de esta manera a actividades donde el alumnado fomenta el conocimiento y la comprensión de ciertas ideas científicas (Garritz, 2010). La indagación se caracteriza por hacer valer las ideas previas de los alumnos y alcanzar el interés sobre la materia, haciéndoles así partícipes de su propio aprendizaje. De esta manera, el alumnado al enfrentarse ante una cuestión

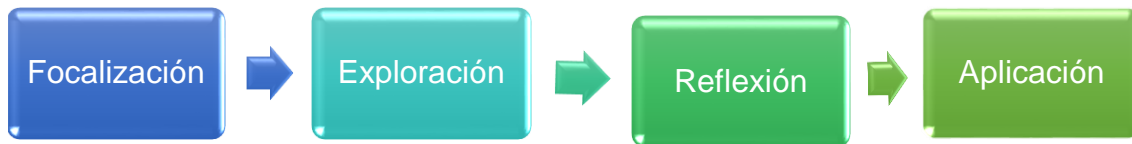
planteada por el profesor, erige conocimiento dentro de un contexto social y físico y con ayuda del docente (Martínez Chico et al., 2014). Se ha visto como este método ayuda al aprendizaje incluso en programas de diversificación (Pavón Martínez, 2014).

En concreto en la intervención sobre inteligencia animal se ha utilizado una indagación estructurada, es decir, a lo largo de la sesión se va guiando a los alumnos para que lleguen a unos puntos finales (Garritz, 2010).

Uno de los pilares de los métodos didácticos por Indagación en el aula son las concepciones alternativas de los alumnos, algo que ha llegado a tener una mínima importancia en el proceso de aprendizaje, sin embargo, estas existen y se han generado en los alumnos a través de la interrelación de sus propios sentidos con el medio social y físico que los rodea (Carrascosa Alís, 2005). Por ejemplo, en nuestro caso es importante conocer sus conocimientos previos sobre la inteligencia animal, para así ver como un tema no tratado específicamente en el currículo está asimilado en la sociedad. Así, no debemos de menospreciar las ideas previas del alumnado, sino que gracias a la propia construcción del conocimiento por parte de estos, estén más seguros acerca de la validez de sus argumentos y los defiendan (Carrascosa Alís, 2005), o incluso que modifiquen dichos argumentos al escuchar a sus compañeros y se cuestionen los propios.

Para generar una guía de puntos a seguir para la creación de una intervención por Indagación, debemos tener en cuenta que se deben de crear preguntas que tengan un fin científico focalizando así el tema a tratar, que se dé importancia a la búsqueda de pruebas para así poder, por ellos mismos, desarrollar y valorar aclaraciones que pongan en el centro las preguntas científicas propuestas, marcando así una exploración sobre el tema. También realizar reflexiones para dar a conocer las concepciones alternativas del alumnado, las cuales reflejaran el entendimiento científico, además se busca que los alumnos sepan comunicarse y poder justificar sus argumentos sobre las preguntas y actividades llevadas a cabo (Garritz, 2010). Finalmente, los alumnos

aplican lo aprendido en la intervención en sus propias vidas cotidianas y se pueden plantear nuevas preguntas al final de la intervención.



**Figura 2.** Fases de la metodología didáctica de indagación

Con la utilización del método didáctico por Indagación en la intervención sobre inteligencia animal se busca la participación del alumnado y conocer las concepciones alternativas de estos, para así lograr que durante las diferentes secciones de la intervención construyan un conocimiento propio del tema. Dicho tema tiene en sí el objetivo de, a través del mayor conocimiento de los animales, apoyar en el ámbito educativo el respeto por estos, ya que son un sector amenazado por las actividades del hombre (Galed Causané, 2019).

Esta metodología también ha sido escogida por ayudar a mantener el interés del alumnado al fomentar su participación, con ello se pretende desde el inicio de la intervención despertar curiosidad en ellos y que analicen la importancia del tema tratado, para intentar por este medio ampliar sus conocimientos (Tinarejo, 2008), unido esto al entretenimiento en unas horas de guardia que en general no suelen ser productivas.

### **1.3. Contextualización**

La intervención sobre inteligencia animal se llevó a cabo en el centro educativo I. E. S. Albaida, situado en la provincia de Almería, concretamente se encuentra en el Barrio de los Molinos y del Diezmo de la ciudad de Almería en la Carretera de Níjar, llamado este lugar los Cuatro Caminos (I. E. S. Albaida, 2021).

Dentro de la oferta además de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, encontramos una amplia lista de Ciclos Formativos dentro de las

enseñanzas tanto de Primer como Segundo Grado de las Ramas de Sanidad e Imagen y Sonido.

El alumnado pertenece en su mayoría a familias de clase media. Se está viendo un cambio en el perfil del alumnado en los últimos años debido a la expansión de la propia ciudad y su desarrollo urbanístico. Aun así, ha de destacarse la cercanía al Centro de la barriada de El Puche, uno de los barrios marginales de la ciudad de Almería conocido por sus graves problemas de convivencia.

Concretamente, la intervención de inteligencia animal se desarrolló en horas de guardia de la ESO y Bachillerato (Figura 3).



**Figura 3.** Centro educativo I.E.S. Albaida. Fotografía, por Colegio de Periodistas de Andalucía en Almería, 2020 (<https://almeria.fape.es/ies-albaida-unico-centro-andaluz-que-impartira-la-especializacion-en-audiodescripcion-y-subtitulacion/>)

#### **1.4. Inteligencia animal en el Currículo**

Al realizarse la intervención sobre inteligencia animal en el centro educativo I. E. S. Albaida situado en la Comunidad Autónoma de Andalucía se tendrá en cuenta el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA), concretamente la Orden del 15 de enero del 2021, teniendo este presente ante

todo los aspectos básicos que marca el Boletín Oficial del Estado de España (BOE).

Dentro del currículo de ESO y Bachillerato no encontramos un contenido específico sobre inteligencia animal, así vemos que es un tema novedoso dentro de las aulas del que podemos ver pinceladas en algunas de las asignaturas. Al tratarse la propuesta de este trabajo en desempeñar una clase sobre inteligencia animal en horas de guardia, es importante conocer el currículo en los cuatro cursos de ESO y en los dos de Bachillerato debido a la incertidumbre que se puede dar ante el curso en el que ha faltado el correspondiente profesor. De esta manera, es importante tener un conocimiento general de los contenidos y los criterios de evaluación de ciertas asignaturas cuyo contenido ha podido generar en los alumnos concepciones alternativas sobre cuestiones relacionadas con la inteligencia animal en nuestro caso.

En referencia a los cursos de ESO, encontramos como asignatura troncal Biología y Geología, incluida en el bloque de asignaturas troncales en el primer ciclo de ESO (1º y 3º ESO) y a su vez es una asignatura de opción para el cuarto curso de ESO para alumnos que hayan optado por la vía de enseñanzas académicas para la iniciación al Bachillerato (BOJA Nº 7, 2021). En 1º ESO con relación al currículo sobre animales, vemos como comienzan indagando en el propio concepto de ser vivo y después de especie. Más adelante en 3º ESO vemos una introducción al estudio sobre el sistema nervioso, analizando su organización y su función, algo que debe de ser tenido en cuenta en la intervención sobre inteligencia animal ya que una sección de esta hace referencia al cerebro como órgano responsable de la inteligencia en animales. Es en 4º ESO cuando encontramos en el currículo la evolución humana en la que se hace patente los cambios que ha vivido la especie humana desde sus orígenes, viéndose en ella el avance en la utilización de herramientas, siendo este concepto una de las claves de nuevo en la intervención de inteligencia animal. Además, en 4º ESO en el bloque de asignaturas específicas encontramos la Filosofía, en ella uno de los temas a tratar es la inteligencia, viéndose las distintas perspectivas de estas y las aportaciones a esta que se han

realizado a lo largo de la historia, claro está todo ello centrado en la inteligencia humana.

Centrándonos ahora en Bachillerato, encontramos Biología y Geología, como asignatura de opción dentro del bloque de asignaturas troncales para el alumnado de 1º curso de Bachillerato que hayan escogido la modalidad de ciencias. En ésta se incluye en el currículo la conservación de la biodiversidad y su vez el efecto que el hombre tiene sobre la propia biodiversidad con sus acciones sobre el medio natural o directamente sobre las especies animales, estudiando las amenazas y las causas. Además, se añade la comprensión sobre hechos como el trágico de especies exóticas o la introducción de especies invasoras, viendo así el alumnado como el ser humano está causando importantes cambios en la biosfera del planeta Tierra. Por otro lado, en la misma asignatura se amplía el currículo sobre el sistema nervioso tanto de invertebrados como de vertebrados. Ya en 2º curso de Bachillerato de Ciencias encontramos la asignatura de opción de Biología, en la que se amplían los conocimientos sobre los seres vivos en términos celulares y fisiológicos, además dentro del bloque de Genética y Evolución se indaga en la evolución y la propia biodiversidad.

Pero no solo tenemos que analizar los contenidos científicos relacionados con el conocimiento de animales o la inteligencia desde el punto de vista filosófico y fisiológico, si no que en la asignatura de Biología y Geología de ESO se busca el razonamiento científico de los alumnos, siendo uno de los contenidos clave la realización de un proyecto de investigación y la práctica en la realización de experimentos siguiendo el método científico, lo cual es una de las claves en una propia de indagación como la propuesta en este trabajo, donde los alumnos pueden demostrar sus conocimientos sobre conceptos como hipótesis, experimentos, conclusiones finales, búsqueda de información, observación de sucesos, etc. Otra de las cuestiones importantes en una clase de indagación es la participación del alumnado, donde podemos ver cualidades que se ayudan a desarrollar en asignaturas como Filosofía en la que se busca que el alumno sea capaz de adquirir competencias que le ayuden a pensar, comprender, razonar de manera crítica y poder argumentar sus concepciones alternativas.



## **2. Objetivos**

- Evaluar las concepciones alternativas de los alumnos sobre la inteligencia como término general y sobre la inteligencia en animales no humanos.
- Analizar las emociones sentidas en cada uno de los grupos en los que se llevó a cabo la intervención para ver así la relevancia que pueden darle a las diferentes secciones en las que se divide la intervención y también comprobar el interés hacia el tema expuesto.
- Evaluar el éxito de una intervención utilizando la metodología didáctica de la Indagación estructurada.
- Comparar tanto los conocimientos previos como las emociones sentidas entre los tres grupos a los que se les realizó la intervención.

## **3. Marco Aplicado**

### **3.1. Ámbito de la intervención**

En total se dieron tres intervenciones en guardias, es decir, se llevó a cabo la clase de indagación sobre inteligencia animal con tres grupos diferentes en horas en las que el profesor que les correspondía no pudo asistir.

La primera intervención se llevó a cabo en el grupo 4º B de la ESO. Este grupo está formado por un total de 9 alumnos, de los cuales 5 eran chicas y 4 chicos. Vemos como se ha producido una reducción de la ratio de alumnos para así poder cumplir con las medidas de la Covid-19 dentro del aula y poder evitar posibles contagios entre el alumnado y los docentes. Se trataba de una clase con un buen ambiente y muy participativo durante toda la sesión, además destacar lo respetuosos que fueron los unos con los otros.

La segunda intervención se llevó a cabo en el grupo 2º B de la ESO. Dicho grupo está formado por 29 alumnos, en concreto por 13 chicas y 16 chicos. En este caso debido a la correspondiente normativa referida a la pandemia por la Covid-19, se mantiene a todos los alumnos de 1º y 2º de la ESO con clases presenciales de lunes a viernes, de esta manera para cumplir con las normas de separación entre alumnos, sus clases se desarrollan en el salón de actos

habilitado para la buena práctica de la docencia. Se trata de un curso numeroso y con ello se podían ver numerosas actitudes ante la intervención.

La última intervención se llevó a cabo en el grupo 4º A de la ESO. Este grupo estaba formado por un total de 16 alumnos, de los cuales 5 chicas y 11 chicos. Al igual que el otro grupo de 4º ESO, se trata de un curso en general participativo y no problemático.

### **3.2. Objetivos de la intervención**

De esta manera con estas diferentes secciones de la intervención se pretende que los alumnos además de expresar sus concepciones alternativas sobre diferentes cuestiones que se van tratando:

- Aprendan características con las que podemos definir la inteligencia.
- Se cuestionen si los animales no humanos son inteligentes o no.
- Planteen alguna hipótesis para responder a nuestra pregunta.
- Vean las discrepancias a la hora de ordenar animales de menor a mayor inteligencia debido a las acciones que estos realizan.
- Analicen a animales en su propio hábitat ante diferentes problemas y comprueben que por ejemplo que algunos animales utilizan herramientas, que poseen adaptaciones asombrosas o incluso que son capaces de analizar situaciones y analizar lo moral y no moral.
- Conocer la implicación de la corteza cerebral en la inteligencia.
- Ser conscientes del valor de los animales como especies del planeta Tierra que merecen nuestro respeto, y el daño que les produce las actividades del ser humano.

### **3.3. Competencias**

Entre las competencias clave con las que contribuye esta intervención de inteligencia animal por el método didáctico de indagación encontramos las siguientes:

- ❖ Promover la Competencia de Comunicación Lingüística (CCL): se promociona conocimientos sobre el lenguaje científico. La ciencia, y con ello la biología, proporciona un marco ideal para el debate y la defensa (BOJA Nº7, 2021).
- ❖ Contribuir a la Competencia de Aprender a Aprender (CAA): los alumnos regulan su aprendizaje a través de los objetivos marcados, de los métodos de trabajo y tareas utilizadas, compartiendo sus conocimientos y reflexiones, con el fin de concluir unos resultados más o menos concretos. Esta competencia de aprender a aprender potencia la formación intelectual para que continúen con su proceso de aprendizaje a lo largo de sus vidas, favoreciendo de esta manera su integración en futuros estudios (BOJA Nº 7, 2021).
- ❖ Desarrollo a las Competencias Sociales y Cívicas (CSC): hace referencia al propio compromiso del alumnado a resolver problemas que atañen a la sociedad en su conjunto, con la argumentación racional y crítica de sus opiniones sobre temas relacionados tanto con la población como con el medio ambiente, manifestándose una actitud de unidad ante las desigualdad social y ética (BOJA Nº 7, 2021).

### **3.4. Planificación de la intervención didáctica**

Concretamente la intervención realizada sobre inteligencia animal tiene una duración total de 1 hora, esto se debe a que las horas de guardias se limitan a ese tiempo.

De esta manera a continuación se describe cada una de las secciones de dicha intervención, además se añade el tiempo en minutos (min.) por sección.

- ❖ Sección Nº 1 (3 min.): Al comenzar la intervención se les propone a los alumnos un problema. Se les muestra una nuez y tienen que responder cómo abrirían esa nuez. Con esta actividad se introduce el concepto de herramienta.
- ❖ Sección Nº 2 (6 min.): Se hace mención a la evolución humana en la que el hombre ha tenido que ir resolviendo diferentes problemas que se le presentaban, algunos tan simples como el problema de la nuez. Así, tras esto se les pregunta directamente a los alumnos:

### ¿Qué es la inteligencia?

Se escuchará las distintas concepciones alternativas de los alumnos, intentando que se respete en todo momento los turnos de palabra, escuchando con ello también las ideas previas de sus compañeros. Tras esto se concluirá las características de la inteligencia que se ha llegado en conjunto, de manera previa podemos nombrar algunas como la capacidad de adaptación, de aprender, de resolver problemas o de planear.

❖ Sección N° 3 (5 min.): A continuación, una vez expuestas sus ideas relativas a la inteligencia, se les pedirá que respondan directamente a la pregunta:

### ¿Son los animales inteligentes?

Los alumnos expondrán de nuevo sus concepciones alternativas, pudiéndose crear dos bandos, uno con los alumnos que creen que sí y otro con lo que creen que no, de esta manera darán sus argumentos de por qué han dicho que sí o que no.

❖ Sección N° 4 (3 min.): Se les preguntará a los alumnos el concepto de *hipótesis*. A continuación, se les mostrará dos hipótesis para poder responder a nuestra pregunta de si los animales son inteligentes, realizando así una indagación estructurada ya que se guía a los alumnos. Las hipótesis que se plantean son:

**\*La utilización de herramientas no es única del ser humano.**

**\*Los animales que poseen cerebro son inteligentes.**

De esta manera ante una hipótesis se les indica como a través del método científico desecharemos nuestras hipótesis o las aceptaremos.

❖ Sección N° 5 (20 min.): Experimentación. La experimentación estará basada en dos actividades.

- *Actividad 1:* se les presentará cinco imágenes de animales (cuervo, chimpancé, ser humano, abeja y elefante), y se les pedirá que los ordenen de más a menos inteligentes y digan que han tenido en cuenta para realizar la clasificación.

Dicha actividad se realizaría en grupos nombrando un portavoz que responderá por el grupo. Sin embargo, ante la situación de pandemia por la Covid-19 y para asegurar la distancia mínima de seguridad entre los alumnos estos no crearán grupos si no que podrán responder cada uno con su respuesta.

Cada grupo o en el caso de no haberlos, los alumnos expondrán su clasificación y qué criterio han utilizado de los mencionados anteriormente ante la pregunta de que es la inteligencia para ellos.

La diapositiva utilizada para esta actividad se presenta en la Figura 4, donde los alumnos veían las imágenes de los animales a ordenar.



**Figura 4.** Diapositiva utilizada durante la intervención. Actividad 1.

- *Actividad 2:* Se realizará una actividad con videos seleccionados sobre inteligencia animal. Primero se les planteará la situación inicial del video y se les preguntará que creen que va a ocurrir, es decir, como va a actuar el animal ante un problema u objeto. Con esto se pretenden que vean que algunos animales sí son capaces de realizar acciones que ellos pueden tener como referencia de inteligencia.
  - Video 1: Un gorila (*Gorilla gorilla*) en su hábitat natural se le coloca un espejo. Este no se reconoce en el espejo e incluso se pone agresivo. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=tz0avWZoqjg&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=tz0avWZoqjg&feature=emb_title) (Figura 5-A).
  - Video 2: Un cuervo (*Corvus corax*) utiliza un palo para poder sacar orugas de dentro de un tronco en su hábitat natural, incluso lima el palo para que tenga la punta afilada. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=0v6aG0REEIY&t=16s> (Figura 5-B)
  - Video 3: Un individuo de aye-aye (*Daubentonia madagascariensis*) en su hábitat natural. Este posee un dedo más largo y fino que el resto. Para coger las orugas de los troncos además de utilizar este dedo para sacarlas también con el golpea el tronco para escuchar las zonas huecas donde pueden encontrarse las orugas. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=mdXROvCEHyQ> (Figura 5-C).
  - Video 4: Experimento con dos monos capuchinos (*Cebus capucinus*). Se les da premios diferentes tras una acción y uno de ellos reacciona tirando el premio ya que a su compañero le dan un mejor premio. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=vUYcivwNIME> (Figura 5-D).



**Figura 5.** Capturas de los videos utilizados en la Actividad 2 durante la intervención de inteligencia animal.

❖ Sección N° 6 (8 min.): A continuación se les hará la siguiente pregunta a los alumnos:

*¿Qué implicación tiene el cerebro en la inteligencia?*

Tras contestar estos voluntariamente a dicha cuestión se les explicará la relación de la corteza cerebral con la inteligencia. Debido a que esta intervención no podíamos conocer hasta días u horas antes al grupo al que se realizaría, hay que adaptar esta sección sobre el cerebro según el nivel de conocimiento de los alumnos.

❖ Sección N° 7 (5 min.): Se les pedirá que aporten unas reflexiones finales sobre su comprensión tras el paso de la clase sobre la inteligencia animal. De manera general podemos decir que las conclusiones a las que se han llegado tras las diferentes secciones de la intervención son:

- El uso de herramientas no es exclusivo de humanos.
- Los animales buscan soluciones a problemas de su entorno.

- La inteligencia puede ser vista desde diferentes puntos de vista.
- El cerebro está implicado en la inteligencia

Además, tras llegar a un consenso de conclusiones con los alumnos sobre la inteligencia animal se les nombrará el libro *Mentes maravillosas, lo que piensan y sienten los animales* de Carl Safina (2017). Y se les propone la frase de dicho libro que dice:

**“No es útil compararlos con nosotros, es más fascinante tratar de comprender a un animal por lo que es” (Safina, 2017)**

- ❖ Sección N° 8 (3 min.): Finalmente se les preguntará:

**¿Merecen nuestro respeto los animales?**

Esta pregunta tiene el fin de a través del mayor conocimiento de los animales, como seres inteligentes, ayudar a comprenderlos y ver el daño que el ser humano ha causado en la biodiversidad del planeta Tierra. Así los alumnos expondrán su opinión sobre el daño que estamos causando sobre las especies animales no humanas.

### **3.5. Evaluación**

En cuanto a la evaluación de la intervención, al final de esta se les pasó a los alumnos un cuestionario KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory) (Young y Tamir, 1977). Se trata de una autoevaluación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Gonzaga Martínez del Campo, 2016), con este se pretende conocer las ideas previas de los alumnos, además de ver el propio interés que estos han mostrado ante el contenido de la intervención. Además, no solo marcan su nivel de conocimiento antes de la intervención si no también después de esta, viéndose así tanto lo que el estudiante cree que conocía de la temática antes y lo que cree que ha aprendido tras esta. Este tipo de evaluación permite conocer los conceptos que más dominan el alumnado y los que menos.



Concretamente, las cuestiones de dicho cuestionario corresponden a las diferentes secciones de la intervención en las que esta puede dividirse, fueron las recogidas en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Cuestiones presentadas en el cuestionario KPSI sobre inteligencia animal.

<b>Nº</b>	<b>Cuestiones</b>
1	Qué es la inteligencia
2	Características de la inteligencia
3	Inteligencia en animales
4	Diseñar Hipótesis sobre la inteligencia en animales
5	Diseñar experimentos para contrastar hipótesis
6	Ordenar especies animales según su inteligencia y saber cómo reaccionan los animales ante problemas.
7	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)
8	¿Qué implicación tienen el cerebro en la inteligencia?
9	Diferencias entre cerebros animales
10	¿Comparamos la inteligencia animal con la inteligencia humana?

En el Anexo 1 encontramos la plantilla del KPSI utilizado para los tres grupos a los que se les realizó la intervención.

Junto con el KPSI, para cada cuestión se adjunta una lista de emociones, tanto negativas como positivas, para así, ver lo que han sentido los alumnos en cada una de las secciones de la intervención, dando así importancia al alumnado y su reacción ante un tema expuesto. Las emociones que se muestran son: rechazo, aburrimiento, confianza, concentración, satisfacción, inseguridad, insatisfacción, interés y vergüenza.

De manera adicional, para conocer la opinión de los alumnos sobre las guardias en general, se les realiza un cuestionario tipo Likert, propuesto por Rensis Likert en 1932, siendo este un test psicométrico donde los alumnos indicarán con una escala del 1 al 5 su acuerdo o desacuerdo con diferentes cuestiones propuestas sobre las horas de guardias (Matas, 2018).

En el Anexo 2, se muestra la plantilla del cuestionario Likert utilizado para los tres grupos a los que se les realizó la intervención.

Este cuestionario Likert tiene como fin principal conocer si la iniciativa que se propone en este trabajo, es decir, la realización de intervenciones como la de inteligencia animal en horas de guardia podría ser un incentivo para que los alumnos aprendan y debatan en vez de ser horas improductivas. Además, la última cuestión de este cuestionario tiene el objetivo de que marquen el nivel de interés en general que han tenido ante la intervención de inteligencia animal, evaluando así si el tema de este trabajo es una buena opción para hacer de las guardias una hora de ampliación del conocimiento sobre un tema que les llama la atención. Concretamente las cuestiones de este cuestionario fueron las mostradas en la Tabla 2.

**Tabla 2.** *Cuestiones presentadas en el cuestionario Likert sobre inteligencia animal.*

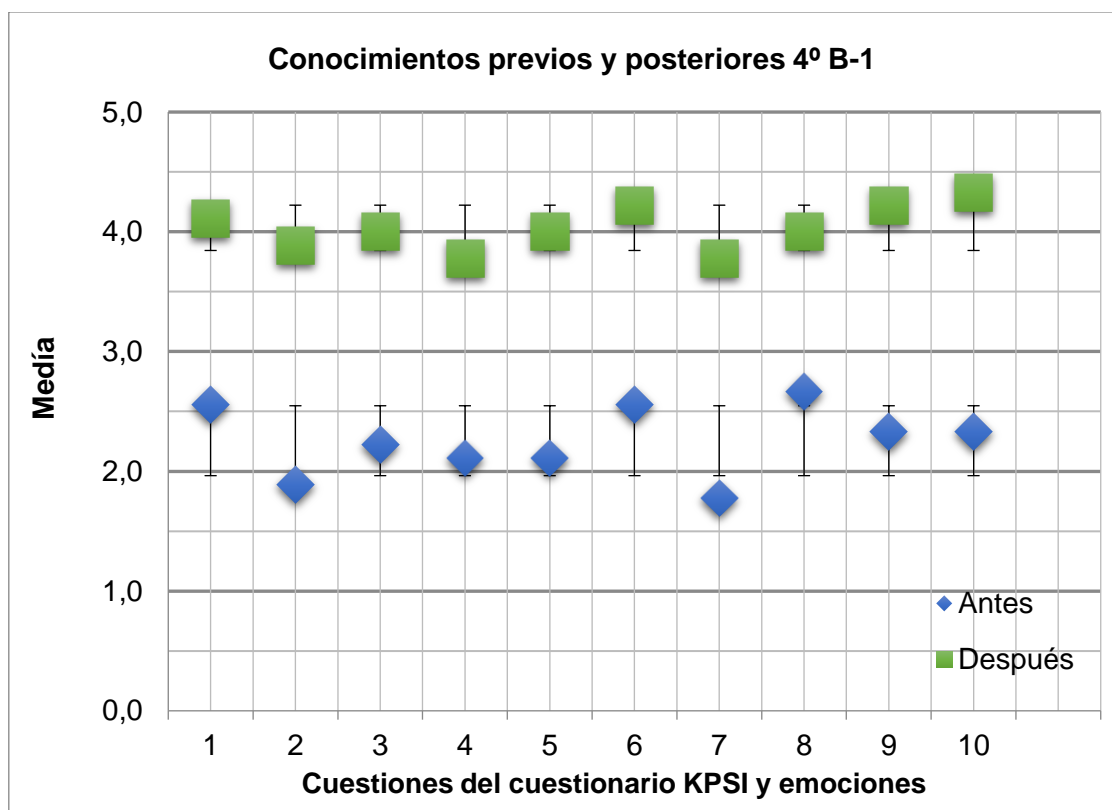
<b>Nº</b>	<b>Cuestiones</b>
<b>1</b>	Las guardias son aburridas
<b>2</b>	Aprovecho las horas de guardia para avanzar en el temario (tareas, lectura...)
<b>3</b>	Las guardias son una hora de descanso para mí
<b>4</b>	Me gustaría que se realizasen juegos u otras actividades con el profesor de guardia
<b>5</b>	No querría que el profesor de guardia diera una clase teórica sobre el temario de la asignatura
<b>6</b>	Sería interesante que las clases teóricas fueran más interactivas con el alumnado
<b>7</b>	Las guardias deberían aprovecharse para ampliar conocimiento
<b>8</b>	Me gustaría que en las guardias se dieran charlas sobre temas interesantes
<b>9</b>	Prefiero no hacer nada en las guardias
<b>10</b>	Me ha gustado y me ha parecido interesante la clase sobre inteligencia animal

### 3.6. Resultados

#### 3.6.1. KPSI.

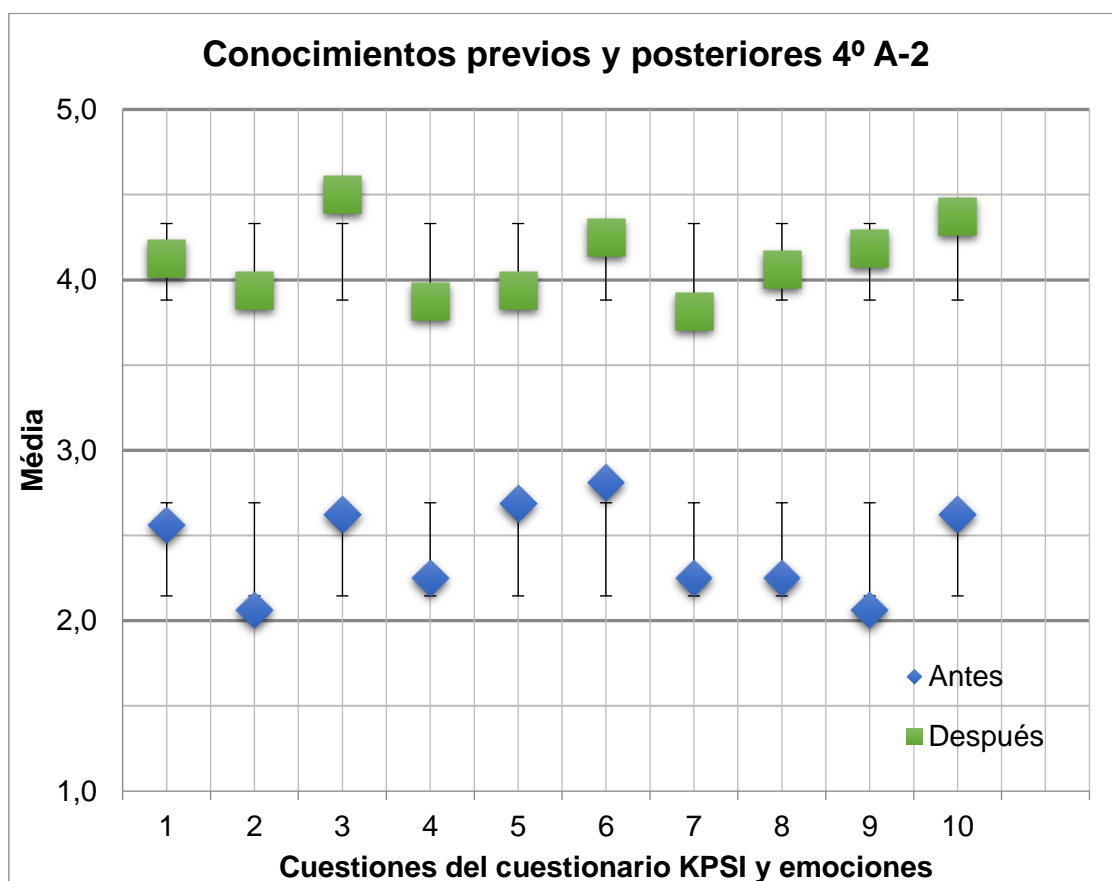
Los datos obtenidos tanto del KPSI y emociones fueron recogidos en el programa Excel y a continuación fueron tratados por grupos a los que se les realizó la intervención. Tanto los conocimientos previos y posteriores y las emociones se midieron en cada una de las secciones de la intervención que corresponden a las diferentes cuestiones del cuestionario KPSI y emociones. En las diferentes gráficas las cuestiones del KPSI y emociones serán nombradas del 1 al 10, pueden ser consultadas en la Tabla 1.

El primer grupo analizado fue el grupo 4º de ESO grupo B-1. Vemos como en el análisis del KPSI, en todas las cuestiones tratadas se ha producido un aprendizaje, es decir, la media del conocimiento de los alumnos antes de la intervención es menor que la media del conocimiento posterior a la intervención (Figura 6).



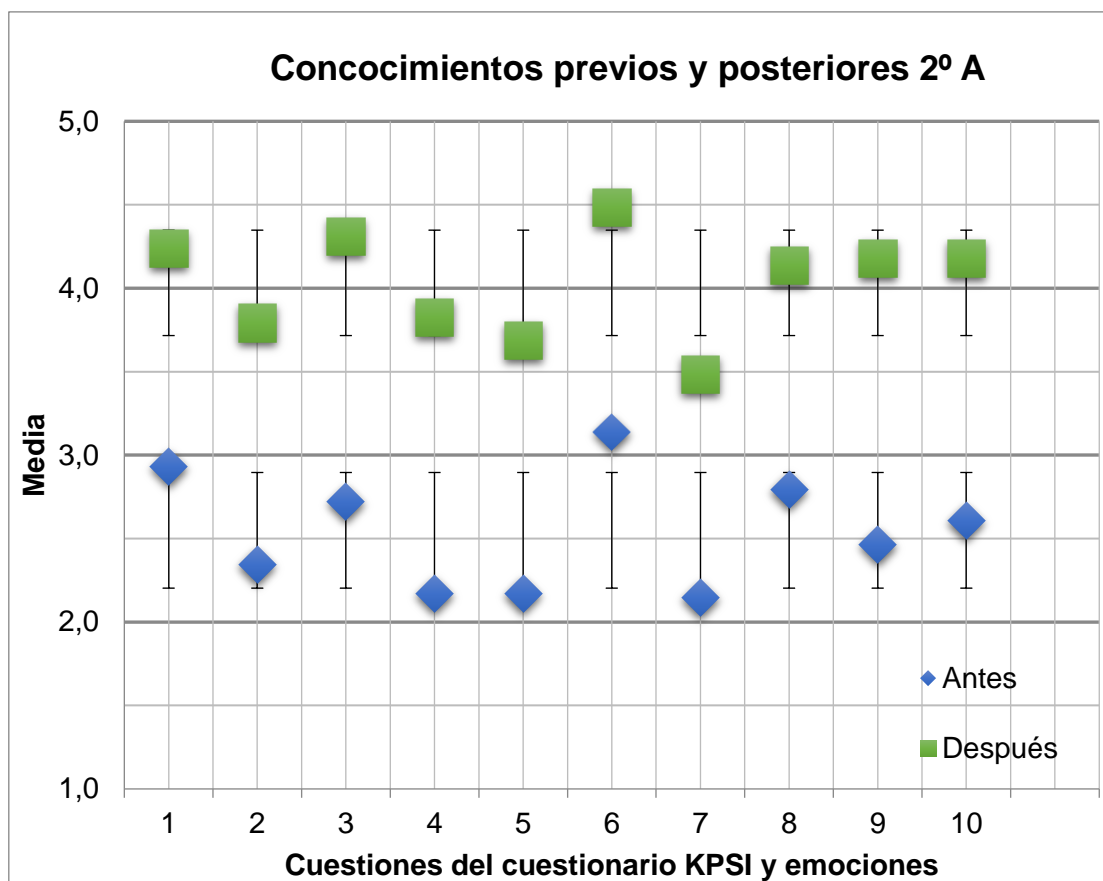
**Figura 6.** Media del conocimiento previo (azul) y posterior (verde) de las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal en el grupo 4º B-1. También se muestra la desviación estándar de cada una de las medias. Las cuestiones del cuestionario KPSI y emociones, del 1-10, se pueden consultar en la Tabla 1.

El siguiente grupo examinado es el grupo 4º de ESO A-2. De nuevo vemos como la media del conocimiento previo de las diferentes secciones de la intervención han sido menor a las medias del conocimiento posterior a la intervención de los alumnos (Figura 7). Sin embargo, vemos como en este grupo los conocimientos previos son mayores que en el grupo anterior de media.



**Figura 7.** Media del conocimiento previo (azul) y posterior (verde) de las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal en el grupo 4º A-2. También se muestra la desviación estándar de cada una de las medias. Las cuestiones del cuestionario KPSI y emociones, del 1-10, se pueden consultar en la Tabla 1.

Finalmente se analizó los datos de KPSI del curso 2º A. Vemos como de nuevo se cumple que la media del conocimiento previo de las diferentes secciones de la intervención ha sido menor a las medias del conocimiento posterior a la intervención de los alumnos (Figura 8). Destacar que este grupo fue presenta una media de conocimientos previos más elevada comparándola con los otros grupos en las diferentes secciones de la intervención.

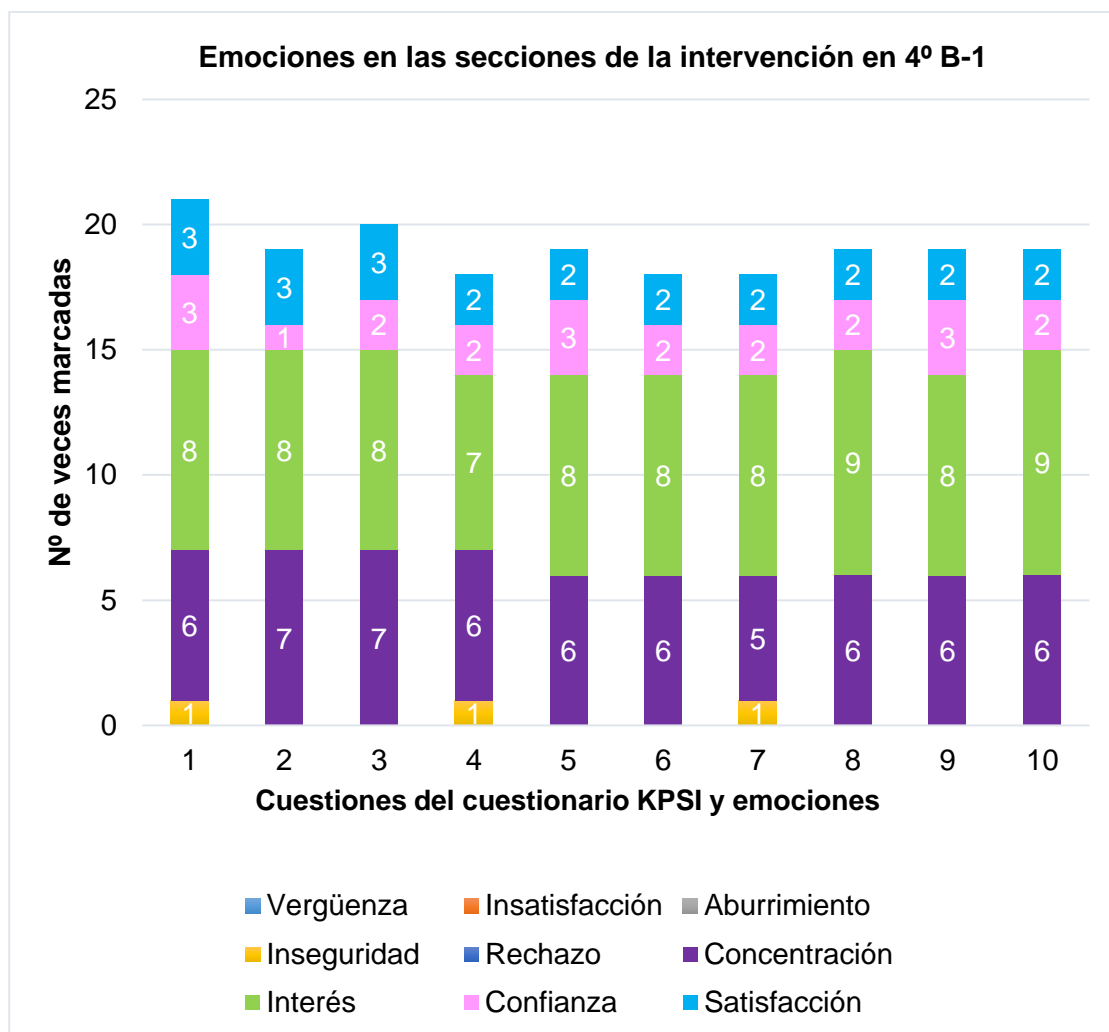


**Figura 8.** Media del conocimiento previo (azul) y posterior (verde) de las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal en el grupo 2º A. También se muestra la desviación estándar de cada una de las medias. Las secciones del cuestionario KPSI y emociones, del 1-10, se pueden consultar en la Tabla 1.

### 3.6.2. Emociones.

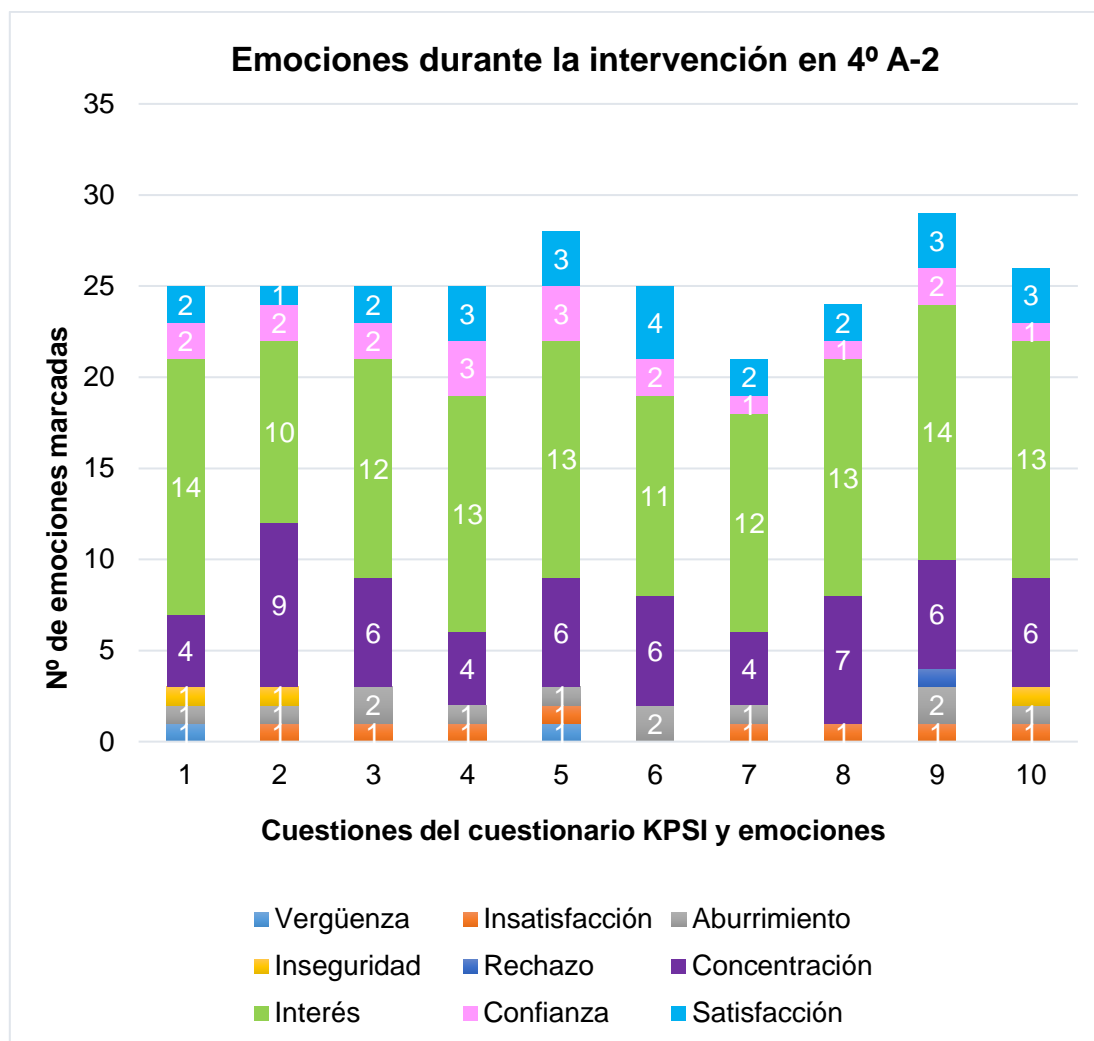
En cuanto a las emociones se ha sumado las emociones señaladas por los alumnos en cada uno de las secciones de la intervención sobre inteligencia animal.

En el primer grupo analizado, es decir, el 4º B-1, vemos como la emoción dominante en todas las secciones fue el interés, seguida de la concentración. En general en este grupo no vemos ninguna emoción negativa sentida por los alumnos, a excepción de un pequeño número de alumnos que sintieron inseguridad en algún momento (Figura 9). Fue el grupo con mayor participación en las diferentes secciones de la intervención, con una actitud muy positiva.



**Figura 9.** Representación del conjunto de emociones marcadas por los alumnos del grupo 4º B1 durante las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal. Las cuestiones del cuestionario KPSI y emociones, del 1-10, se pueden consultar en la Tabla 1.

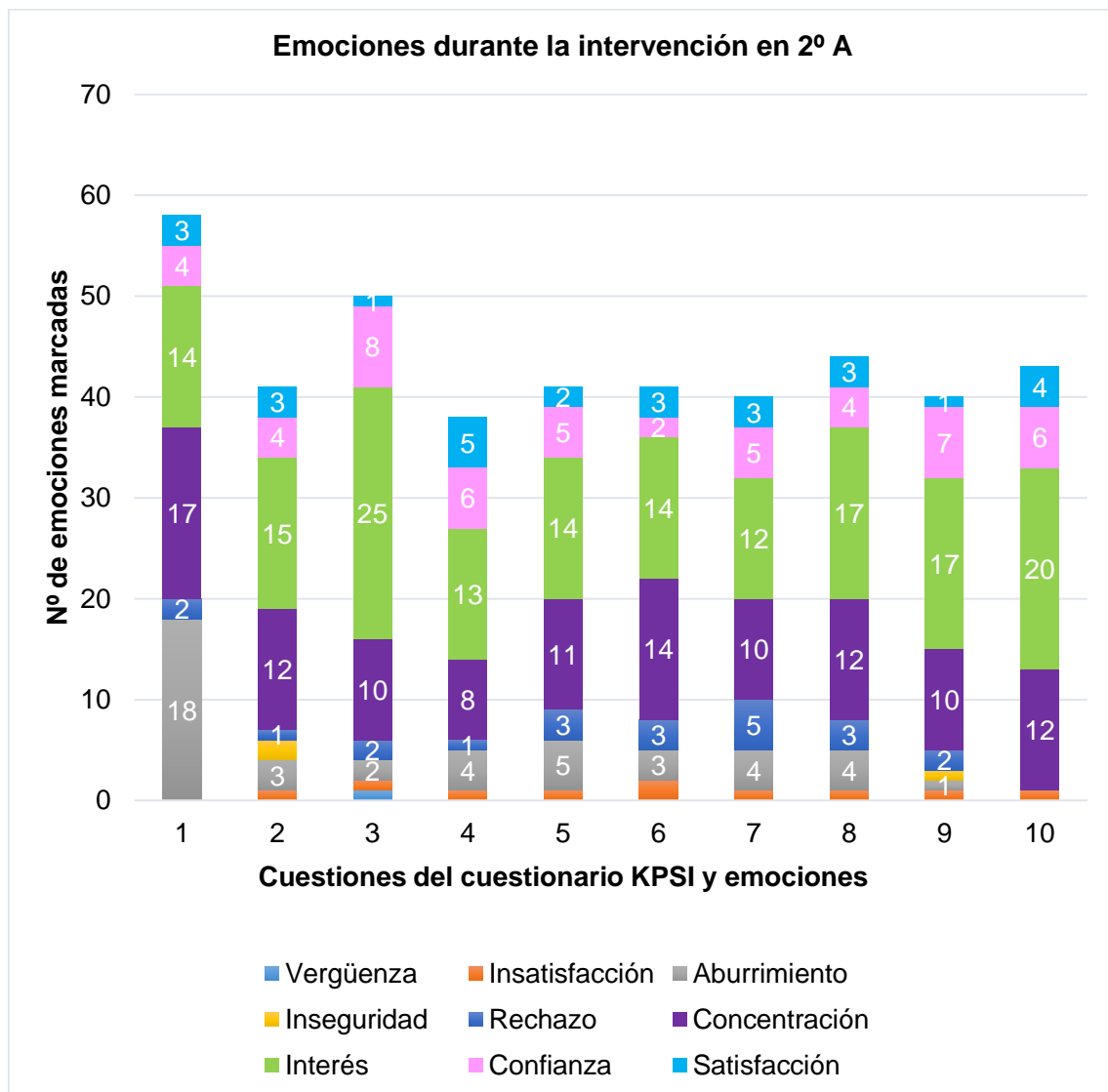
El segundo grupo analizado fue el grupo 4º A-2, vemos como la emoción dominante en todas las secciones fue el interés, seguida de la concentración (Figura 10). Sin embargo en este grupo vemos como aparecen emociones negativas como aburrimiento, inseguridad e insatisfacción. Ha de decirse que fue un grupo menos participativo que el otro 4º ESO.



**Figura 10.** Representación del conjunto de emociones marcadas por los alumnos del grupo 4º A-2 durante las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal. Las cuestiones del cuestionario KPSI y emociones, del 1-10, se pueden consultar en la Tabla 1.

Finalmente, el grupo 2º A vemos como la concentración y el interés son emociones que siguen dominando en el alumnado a lo largo de toda la intervención. En este grupo hay que destacar la emoción “aburrimiento” que domina en la primera sección, sin embargo, se ve su disminución conforme avanzaba la intervención (Figura 11). Este cambio principalmente se dio por la negativa en un principio de los alumnos a quedarse en la clase debido a que les tocaba Educación física y aunque el profesor de guardia hubiera faltado ellos

querían salir al patio, esto se puso de manifiesto en los cuestionarios KPSI donde muchos de ellos escribieron que querían salir al patio a jugar.

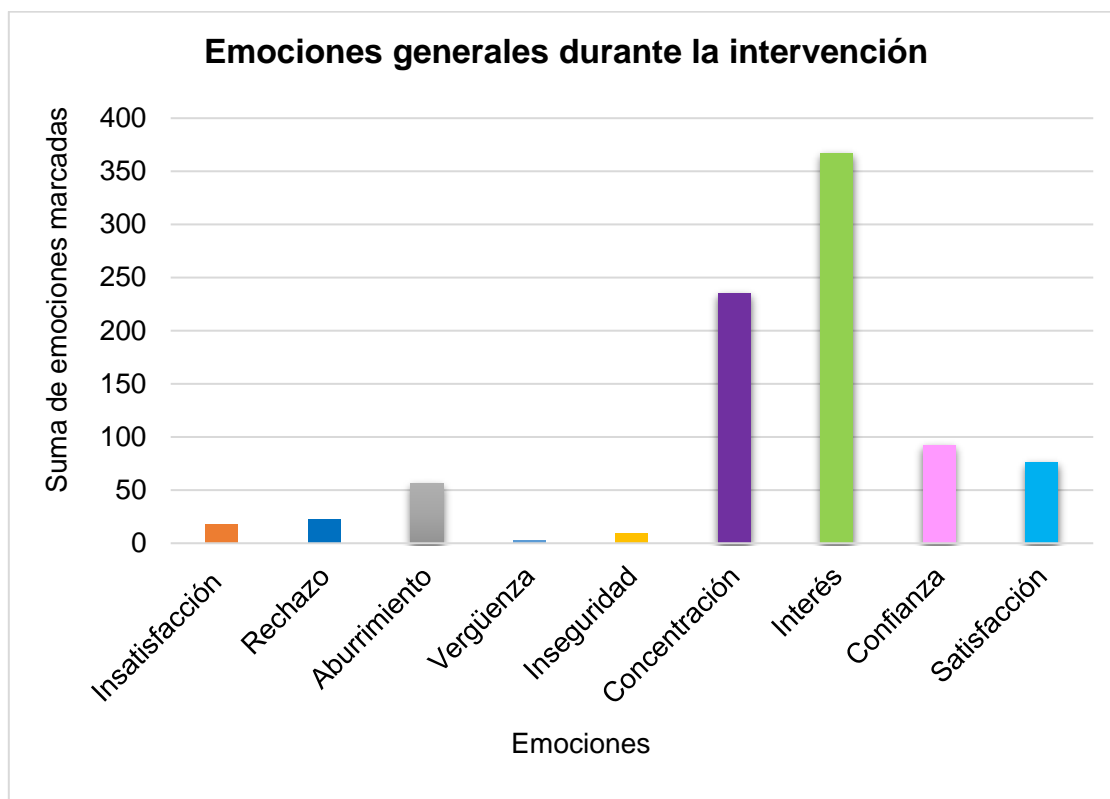


**Figura 11.** Representación del conjunto de emociones marcadas por los alumnos del grupo 2º A durante las diferentes secciones de la intervención sobre inteligencia animal. Las cuestiones del cuestionario KPSI y emociones, del 1-10, se pueden consultar en la Tabla 1.

Realizando una valoración general de las emociones totales sentidas por el alumnado y teniendo en cuenta los tres grupos analizados, vemos como ha predominado el interés por las diferentes cuestiones que se trataron durante la intervención de inteligencia animal, además dominó la atención de los alumnos sobre el tema (Figura 12). De esta manera hacemos una valoración positiva



sobre el impacto de esta intervención en el alumnado en cuanto a lo que han sentido.



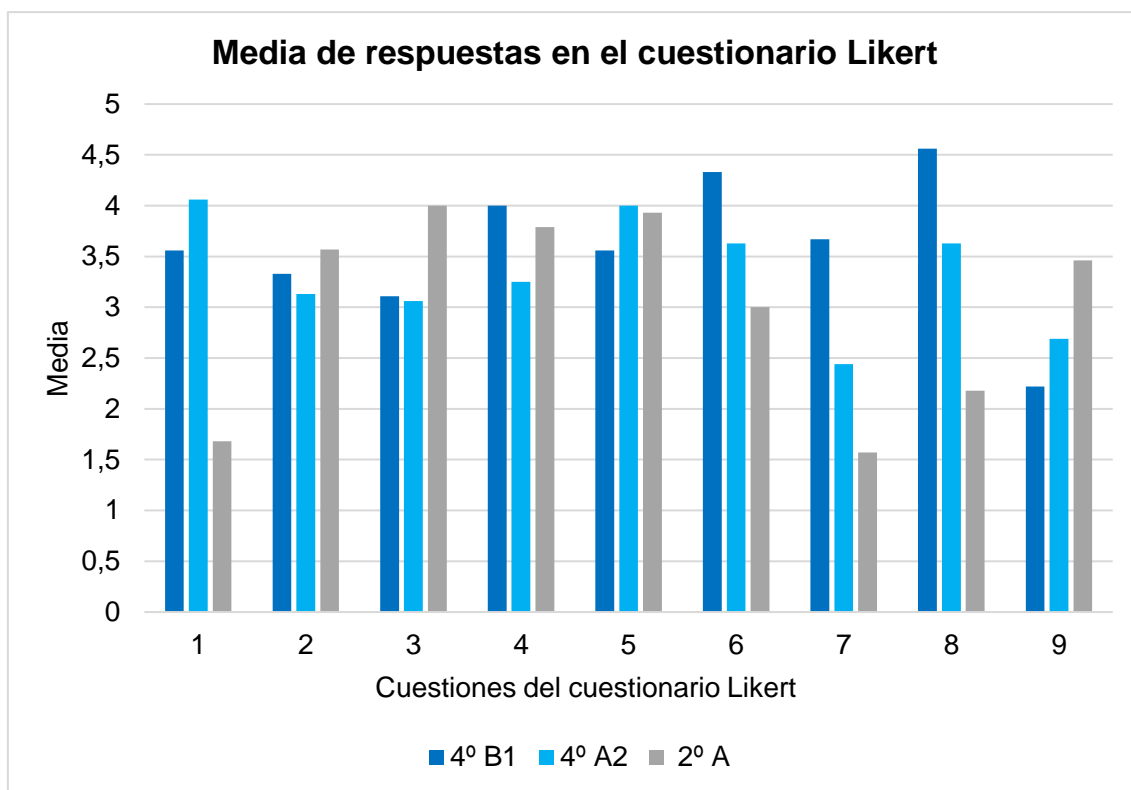
**Figura 12.** Representación del conjunto de emociones marcadas por los alumnos de los tres grupos analizados en conjunto de la intervención sobre inteligencia animal.

### 3.6.3. Cuestionario Likert.

Analizando el cuestionario Likert sobre las guardias (Figura 13) vemos como los dos cursos de 4º de la ESO no consideran que las guardias sean aburridas en general, por el contrario, el grupo de 2º ESO sí las consideran aburridas. Por otro lado, los tres cursos no llegan a estar ni ligeramente de acuerdo en realizar tareas durante las guardias, incluso el curso de 2º ESO está ligeramente de acuerdo en que las guardias son una hora de descanso para ellos. En cuanto a si les gustaría realizar juegos u otras actividades con el profesor de guardia están en el término neutral 4º A-2 y 2º A.

Por otra parte, a la pregunta si las guardias deberían aprovecharse para ampliar conocimientos el grupo 4º B-1 sí está bastante de acuerdo en

cambio el grupo 2º A está bastante en desacuerdo, así vemos diferencias entre alumnos de diferente edad y diferente curso. Viendo la última pregunta que se les realizó si prefieren no hacer nada en las guardias ninguno de los tres grupos estaba de acuerdo con ello de media.

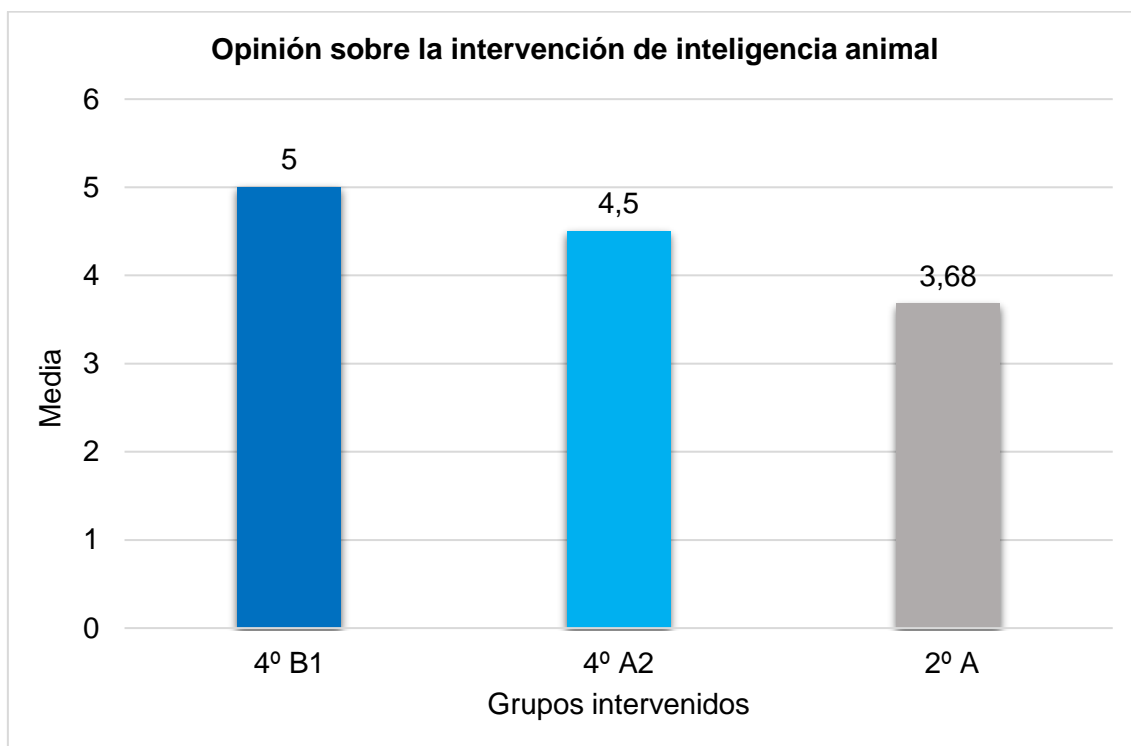


**Figura 13.** Representación de la media de las respuesta en el cuestionario Likert sobre las horas de guardia del grupo 4º B-1 (azul oscuro), 4º A-2 (azul claro) y 2º A (gris). Las cuestiones del 1-9 se pueden consultar en la Tabla 2.

Además, finalmente en el cuestionario Likert se añadió como última pregunta si la clase sobre inteligencia animal les había gustado a los alumnos y si les había parecido interesante para tener así una idea final de la percepción de los alumnos sobre un tema no tratado de forma directa en el currículo tanto de ESO como de Bachillerato.

En la Figura 14, vemos como de media la intervención tuvo buena bienvenida en los tres cursos, los dos grupos de 4º de ESO están muy de acuerdo con la pregunta si les ha gustado la intervención, por otro lado, vemos

como en el curso de 2º ESO la respuesta media está entre una respuesta neutral y ligeramente de acuerdo.



**Figura 14.** Representación de la media sobre la respuesta con la escala Likert a la cuestión de si les ha gustado y parecido interesante la clase sobre inteligencia animal, mostrándose así la media del grupo 4º B-1 (azul oscuro), 4º A2 (azul claro) y 2º A (gris).

### 3.7. Limitaciones

En cuanto a las limitaciones de este trabajo hay que destacar que, al tratarse de la realización de una intervención sobre inteligencia animal en horas de guardia, nos hace tener que estar preparados para enfrentarnos a un alumnado que puede variar en gran medida. No es lo mismo los conocimientos o actitudes por ejemplo de un 1º de ESO que de un 2º de Bachillerato, aun así sorprende bastante ver tanto las similitudes como las diferencias en las concepciones alternativas de diferentes cursos.

Otra de las grandes limitaciones son las infraestructuras, en las horas de guardia se mantiene a los alumnos en sus aulas correspondientes, pero no siempre estas cuentan con los mismos medios, ya sea ordenadores, proyector,

espacio para crear grupos o incluso si hay disponibilidad de internet para usar diferentes recursos de la red.

También podemos encontrar limitaciones en el método de evaluación. Se vio por ejemplo que algunos alumnos por acabar rápidamente la clase e irse al patio en hora del recreo, dejaron incluso parte de los test sin contestar, al igual puede darse la situación de por el propio desánimo del alumno haya ocurrido también este hecho. Esto nos muestra como dentro del aula los alumnos son tienen diferentes personalidades y diferentes maneras de afrontar las cuestiones que se plantean. Las aulas son pequeñas sociedades en las que podremos encontrar una gran variedad de actitudes hacia nuestra intervención

#### **4. Conclusiones finales y reflexión personal**

En cuanto a la metodología didáctica aplicada, decir que se consiguió la buena participación del alumnado en general, haciéndoles participe de su propio aprendizaje y creando un ambiente más ameno en el aula, logrando en los tres grupos intervenidos el propio debate sobre las cuestiones tratadas en el que los alumnos exponían sus concepciones alternativas con el resto de compañeros. Es cierto que no todos los alumnos eran igual de participativos, algunos ni llegaban a intentar expresar sus ideas previas, esto puede ser por muchos motivos tales como la vergüenza a equivocarse. También decir que con el grupo menos numeroso (4º B-1) se dio la intervención más fluida y amena que en el grupo con mayor número de alumnos (2º A), así vemos como es más complicado llevar una clase más numerosa debido a la individualidad de los alumnos, cada uno con su propia personalidad.

Por otro lado el tema de inteligencia animal tuvo buena acogida, teniendo la mayoría de alumnos la idea previa de que efectivamente los animales sí son inteligentes, incluso exponiendo estos ejemplos sobre sus mascotas, así vemos como los animales forman parte de nuestro día a día y el conocerlos mejor es algo que en general a los alumnos intervenidos gustó bastante, todo ello lo confirmamos con el test de las emociones en el que dominan el interés y la

concentración de los alumnos, algo muy positivo. Hubo incluso asombro cuando se les preguntó por las emociones, diciendo estos que nunca les habían preguntado ningún profesor sobre cómo se sentían. Además, aunque tuvieran ideas previas muy cercanas a los objetivos de la intervención se produjo un aprendizaje en ellos, se autoevaluaron y concluimos por ello que la intervención por indagación tuvo éxito.

Al tratarse de un tema prácticamente no tratado tanto en el currículo de ESO y como Bachillerato, es algo novedoso, lo que sumado al método por indagación, se consigue captar el interés de los alumnos y conseguir conocimientos nuevos o incluso que estén más seguros sobre sus concepciones alternativas.

En cuanto a la propuesta de realizar dicha intervención en horas de guardia, tiene el objetivo de fomentar así la utilización de estas horas para que sean provechosas para los alumnos, con ello no quiero decir que los alumnos estén dispuestos a dar una clase teórica en sí, si no que en dichas horas se realicen intervenciones sobre temas interesantes para los alumnos y que no sean comunes en el currículo. Los alumnos en general estuvieron bastante de acuerdo en que en las clases se busque más la participación del alumnado, esto no se puede dar en todas las situaciones, pero con esta propuesta de utilizar la indagación como metodología didáctica, vemos el impacto que tiene hacer partícipes a los alumnos de su propio aprendizaje. Se mantuvo la atención durante las tres intervenciones, en general, en gran medida por hacerles debatir, incluso en ocasiones preguntaba señalando con el dedo a alumnos que no estaban participando para así hacer que estuvieran atentos, llegando al final estos a tener una mejor actitud ya que se vieron en la tesitura de estar preparados para poder responder a las preguntas. Esto ocurrió sobre todo en el grupo e 2º A, donde algunos alumnos mostraron una actitud un tanto esquiva. Sin embargo, de manera general se logró que además del aprendizaje y la actitud crítica de los alumnos estos tuvieran un buen comportamiento tanto entre ellos como conmigo, es decir, no hubo problemas de convivencia que ponen el riesgo el buen equilibrio en las aulas cómo se ha estudiado en artículos (Gotzens et al., 2003).

Finalmente, ante el objetivo de a través del conocimiento concienciar a la sociedad, decir la actitud positiva de los alumnos ante la idea de valorar a los animales por lo que son y con una idea general de que los animales merecen nuestro respeto. Esto es importante debido a que ellos mismos conocían el daño que el ser humano está causando a las especies animales, así fueron cocientes de como una cualidad que se atribuía al hombre también podemos encontrarla en multitud de animales, quizás no del mismo modo, pero se manifiesta de otras maneras esa inteligencia. Es importante que las nuevas generaciones comprendan los problemas a los que nos enfrentamos, como la pérdida de biodiversidad, y a través del respeto hacía esas especies animales y con ayuda del conocimiento sobre ellos, se llegue a mejores actuaciones para preservar dicha biodiversidad.

Como conclusión final, decir que la intervención sobre inteligencia animal produjo un aprendizaje en los alumnos y además fue una clase entretenida e interesante para ellos, viéndose una buena actitud ante las guardias como horas de ampliación de conocimiento, siendo así este trabajo una buena propuesta para hacer de las guardias horas productivas.

## 5. Bibliografía

Amtibus. (2012, 20 de enero). *Técnica de caza del Aye-Aye*. (Vídeo). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=mdXROvCEHyQ>

Ardilla, R. (2011). Inteligencia. ¿Qué sabemos y qué nos falta por investigar?. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 35(134), 97-103.

Carrascosa Alís, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte 1). Análisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 2(002), 183-208.

Carrera, F. (2013, 2 de septiembre). *No es justo; Experimento con monos*. (Vídeo). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vUYcivwNIME> .

- de Waals, F. (2019). *¿Tenemos suficiente inteligencia para entender la inteligencia de los animales?*. Tusquets Editores S.A.
- Galed Causapé, N. (2019). *Cómo se trata el tema del respeto y la empatía hacia los animales en las aulas de Educación Primaria*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Zaragoza.
- Garriz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollar y promover el aprendizaje. *Educación Química*, 20(2), 106-110.
- Gonzaga Martínez del Campo, L. (2016). *Más allá de la calificación. Instrumentos para evaluar el aprendizaje*. Tesis doctoral. Universidad de Concepción.
- Gotzens, C., Castelló, A., Candido, G. y Badía, M. (2003). Percepciones de profesores y alumnos de E.S.O sobre la disciplina en el aula. *Psicothema*, 15(3), 362-368.
- Hubert-Brierre, X. (2015, 4 de enero). *This Silverback thinks this intruder in the mirror (his own reflection) comes to steal his wives* (Vídeo). Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=tz0avWZoqjg&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?v=tz0avWZoqjg&feature=emb_title).
- I.E.S. Albaida. (2021). *Proyecto Educativo*. Recuperado de <https://blogsaverros.juntadeandalucia.es/iesalbaida/proyecto-educativo/>
- Junta de Andalucía. (2021a). Decreto 110/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA núm 7, 18 de enero de 2021, págs. 224-656.
- Junta de Andalucía. (2021b). Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA núm. 7, 18 de enero de 2021, págs. 656-983.
- Kolbert, E. (2015). *La sexta extinción*. Crítica.

- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archive of Psychology*, 22 (140), 5-55.
- Mancuso, S., Y Viola, A. (2013). *Sensibilità e intelligenza del mondo vegetale*. Galaxia Gutenberg.
- Martínez Chico, M., Jiménez Liso, M. R. y López-Gay Lucio-Villegas, R. (2014). La indagación en las propuestas de formación inicial de maestros: análisis de entrevistas a los formadores de Didáctica de las Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las ciencias*, 32(2), 591-608.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47.
- Mazas Gil, B. (2014). *La actitud hacia el bienestar animal en el ámbito educativo*. (Tesis Doctoral). Universidad de Zaragoza.
- National Geographic España. (2018, 24 de noviembre). *La increíble inteligencia de los cuervos de Nueva Caledonia* (Vídeo). Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=0v6aG0REEIY&t=16s>.
- Pavón Martínez, F. (2014). La metodología de resolución de problemas como investigación (MRPI): una propuesta indagativa para desarrollar la competencia científica en alumnos que cursan un programa de diversificación. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 459-492.
- Pouydebat, E. (2017). *Ineligencia animal. Cabeza de chorlitos y memoria de elefantes*. Plataforma editorial.
- Roth, G. y Dicke, U. (2005). Evolution of the brain and intelligence. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(5).
- Safina, C. (2017). *Mentes maravillosas, lo que sienten y piensan los animales*. Galaxia Gutenberg.
- Stern, W. (1914). *The psychological methods of testing intelligence*. Warwick and York.



Tellería, J. L. (2013). Loss of biodiversity: causes and consequences of the species. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 2(10), 13-25.

Tinarejo Márquez, L. (2008). Desmotivación en el aula y fracaso escolar en España desde la psicología de la educación. La libreta.

Young, D.B., y Tamir, P. (1977). Finding out what Students know. *The Science Teacher*. 44, 27- 28.

**Datos:**

<i>Curso</i>	
<i>Edad</i>	
<i>Género</i>	

**Actividad de reflexión y autorregulación del aprendizaje y emociones**

Contesta a las siguientes preguntas del 1-5 según tu grado de conocimiento de diferentes cuestiones antes de la sesión y después, además señala las emociones que has sentido cuando se han tratado dichas cuestiones.

**1** No sé nada    **2** Sé un poco    **3** Lo sé bien    **4** Lo sé muy bien    **5** Puedo explicárselo a un amigo/a

Antes del tema 1 2 3 4 5	Conocimiento sobre...	Después del tema 1 2 3 4 5	Emociones sentidas en cada aspecto Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.
	Qué es la inteligencia		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza <b>Porque...</b>
	Características de la inteligencia		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza <b>Porque...</b>
	Inteligencia en animales		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza <b>Porque...</b>

Antes del tema 1 2 3 4 5	Conocimiento sobre...	Después del tema 1 2 3 4 5	Emociones sentidas en cada aspecto Indica cómo te sentías mientras estabas realizando cada proceso y la causa por la que lo has vivido.
	Hipótesis sobre a inteligencia en animales		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <b>Porque...</b> <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
	Diseñar experimentos para contrastar tu hipótesis		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <b>Porque...</b> <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
	Ordenar especies animales según su inteligencia		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <b>Porque...</b> <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
	Análisis de los datos (coincidencias y discrepancias)		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <b>Porque...</b> <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
	¿Qué implicación tiene el cerebro en la inteligencia?		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <b>Porque...</b> <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
	Diferencias entre cerebros animales		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <b>Porque...</b> <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza
	¿Comparamos la inteligencia animal con la inteligencia humana?		<input type="checkbox"/> Rechazo <input type="checkbox"/> Aburrimiento <input type="checkbox"/> Confianza <b>Porque...</b> <input type="checkbox"/> Concentración <input type="checkbox"/> Inseguridad <input type="checkbox"/> Interés <input type="checkbox"/> Satisfacción <input type="checkbox"/> Insatisfacción <input type="checkbox"/> Vergüenza

## Anexo 2: Cuestionario Likert

## Cuestionario sobre la opinión del alumnado sobre las guardias (Tipo Likert):

	<b>ID</b>	<b>LD</b>	<b>N</b>	<b>LA</b>	<b>IA</b>
Totalmente en desacuerdo (TD), Ligeramente en desacuerdo (LD), Neutral (N), Ligeramente de acuerdo (LA), Totalmente de acuerdo (TA)					
Las guardias son aburridas	1	2	3	4	5
Aprovecho las horas de guardia para avanzar en el temario (tareas, lectura...)	1	2	3	4	5
Las guardias son una hora de descanso para mí	1	2	3	4	5
Me gustaría que se realizaran juegos u otras actividades con el profesor de guardia	1	2	3	4	5
No querría que el profesor de guardia diera una clase teórica sobre el temario de la asignatura	1	2	3	4	5
Sería interesante que las clases teóricas fueran más interactivas con el alumnado	1	2	3	4	5
Las guardias deberían aprovecharse para ampliar conocimientos	1	2	3	4	5
Me gustaría que en las guardias se dieran charlas sobre temas interesantes	1	2	3	4	5
Prefiero no hacer nada en las guardias	1	2	3	4	5
Me ha gustado y me ha parecido interesante la clase sobre inteligencia animal	1	2	3	4	5