

## **Reconocimiento facial y estructuras de grupos humanos: Una propuesta práctica de aprendizaje basado en problemas para Etología en los estudios de Grado en Biología**

**Susana P. Gaytán, M<sup>a</sup> Rosario Pásaro**

Grupo de Neurobiología de Vertebrados. Departamento de Fisiología  
Universidad de Sevilla  
[sgaytan@us.es](mailto:sgaytan@us.es), [mrpasaro@us.es](mailto:mrpasaro@us.es)

### **RESUMEN**

El Sistema Europeo de Educación Superior necesita nuevas metodologías que proporcionen formación científica y técnica a su alumnado. En este marco, se ha desarrollado el presente diseño didáctico para el estudio de la Etología Humana en la Facultad de Biología de Sevilla. La investigación de la conducta humana desde el paradigma experimental de la Etología se centra en patrones conductuales como: apego en la infancia, gestión de emociones, jerarquía, comunicación no verbal, cortejo u otros rituales.

La metodología y el alcance de los estudios precisan estrategias de aprendizaje específicas; por lo que se ha propuesto un diseño basado en la resolución de problemas y de aprendizaje cooperativo desarrollado en el entorno del aula. Esta aproximación metodológica de enseñanza utiliza el planteamiento de cuestiones concretas y el análisis intensivo de la literatura científica como herramienta de aprendizaje cooperativo. En concreto, la presente práctica se ha diseñado para facilitar la comprensión de los mecanismos de reconocimiento facial a dos niveles: cómo los seres humanos generan las diversas expresiones faciales individualmente y cómo se reconocen dichas expresiones en otras personas. Para ello, se ha desarrollado una amplia base de datos de fotografías de diferentes rostros humanos, de fácil manejo, que permita realizar medidas sobre diferentes expresiones y sujetos, segregados por género y edad, para contestar a la primera de las cuestiones. A continuación, y sobre segmentos de rostros, se procederá a cuantificar su relevancia en la identificación de cada emoción. Por último, se reflexionará (mediante una Sesión de Discusión con bibliografía científica suministrada previamente) sobre la ventaja adaptativa que representan las estrategias conductuales de reconocimiento facial para la estabilidad de los grupos humanos, relacionándolas con el tamaño de sus redes sociales. Para este último objetivo de la práctica, se planteará la comprobación de la validez de los cálculos del número de Dunbar, individualmente, por el alumnado participante.

**Palabras clave:** Etología humana, Reconocimiento facial, Espacio Europeo de Educación Superior, Enseñanza virtual

## **SUMMARY**

### **“Facial recognition and human group’s structures: A practical Problem-based learning approach for Ethology in the Degree in Biology”**

The European Higher Education Area needs new methodologies that facilitate technical and scientific formation for the students. In this context, the present program developed a didactic design for the study of Human Ethology in the Faculty of Biology of Seville. The aim of the study of human behavior from the experimental paradigm of Ethology is the behavioral patterns like infant attachment, emotion management, hierarchy, nonverbal communication, courtship or other rituals. These studies need specific strategies of learning. For this reason, this program has proposed a Problem-based design and cooperative learning in the classroom. This methodological approach of education uses specific questions and the intensive analysis of scientific bibliography like a tool for cooperative learning. This laboratory activity has been design to facilitate the understanding of the mechanisms of facial recognition by two main questions: how the human beings generate the diverse facial expressions individually and how these expressions are identified by other people. A huge data base of easy handling with photographs has been created. Student would be allowed to measure on different expressions and subjects, segregated by gender and age to answer the first question. Next, on different selected segments of faces, it would be quantified its relevance in the identification of each different emotion. Finally, the group would discuss (by means of a Session of Debate with the scientific bibliography previously provided) about the adaptive advantage of behavioral strategies of facial recognition would concern the stability of the human groups, with respect to their social networks size. For that, the students, individually, would validate the calculations of the Dunbar’s number.

**Keywords:** Human Ethology, Facial recognition, European Higher Education Area, virtual learning environment

## **INTRODUCCIÓN**

El marco académico que ha supuesto el Sistema Europeo de Educación Superior, ha hecho evidente la necesidad de generar nuevas metodologías docentes que proporcionen una formación científica y técnica adecuada al alumnado universitario del siglo XXI (Villar y cols., 2003). Se trata de diseñar programas didácticos con vocación de formación, tanto en competencias profesionales como actitudes instrumentales, y no solamente en contenidos teóricos. Con esta premisa, el presente diseño didáctico se ha desarrollado para el estudio de la Etología Humana en la Facultad de Biología de Sevilla.

La especie humana es una especie social por lo que el estudio del individuo dentro de un grupo, la cohesión del mismo y los fenómenos de adaptación

individual que este hecho requiere (como impronta o aprendizaje) deben estar presentes en el curriculum formativo del Grado en Biología (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Jordana, 1997).

### *1. Marco conceptual: El estudio de la Etología*

La Etología es el área de conocimiento que se ocupa del estudio de la conducta animal determinando las pautas que guían la actividad innata o aprendida de las diferentes especies (Jordana, 1997). De forma particular la “*Etología Humana*” se centra en la humana como especie objeto de estudio. Se considera que Irenäus Eibl-Eibesfeldt es el fundador de esta disciplina, junto con Nicholaas Tinbergen y Konrad Lorenz, los auténticos iniciadores del estudio del comportamiento animal (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Jordana, 1997; Hauser, 1996). La Etología, en tanto que Biología del comportamiento, estudia la totalidad de las respuestas conductuales características de cada especie ante una situación dada. Tradicionalmente, las cuatro áreas de estudio y explicación de la conducta se categorizan en: función, causas, ontogenia y evolución. En este contexto, la Etología se enfrenta el reto de la identificación de las causas próximas o inmediatas (fisiológicas) de ese comportamiento, su proceso de desarrollo en el individuo, la evolución del patrón conductual dentro de la especie y la función adaptativa que el comportamiento satisface entre los individuos de cada especie (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Jordana, 1997; Hauser, 1996).

En este sentido, los trabajos clásicos de campo de Eibl-Eibesfeldt en diversas sociedades han permitido fijar las bases para la identificación de patrones o pautas de conducta en la especie humana. Históricamente, la aplicación formal de los métodos etológicos al estudio del comportamiento humano se ha centrado en algunas áreas en concreto, como son las bases de la comunicación verbal y no-verbal, los estudios sobre el origen de la violencia o la agresión intragrupal, los mecanismos de formación de vínculos o diversos aspectos de la estructura social y de grupo (jerarquía, territorialidad). De todos ellos la base conceptual se encuentra en la fisiología de las emociones y, específicamente, en la expresión gestual de las mismas (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Jordana, 1997; Hauser, 1996).

### *2. Emociones, reconocimiento facial y grupos humanos.*

Las emociones son alteraciones del ánimo intensas pero pasajeras, agradables o no que cursan acompañadas de un correlato neurovegetativo consistentes con el mismo. Así, las emociones expresan reacciones positivas o negativas de estímulos internos o externos, afectando a la motivación, el aprendizaje, el comportamiento y la comunicación con las personas (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Jordana, 1997; Hauser, 1996). Por ejemplo, la tristeza es una emoción que justifica el llanto en una persona y la compasión en su círculo directo y la rabia correlaciona un comportamiento agresivo en la persona y la respuesta defensiva de su entorno (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Hauser, 1996). Esto indica que las emociones tienen una incidencia e interpretación social. De hecho, la especie humana comparte muchas actitudes sociales con sus antepasados más próximos. Por ejemplo, hay reconocimiento de expresiones específicas del engaño, un esquema facial humano, etc., en macacos (Pinsk y cols., 2009). Así, la génesis e interpretación de las expresiones faciales es una cuestión clave tanto para la

Etología en general como la Etología humana en particular. De hecho, se puede considerar que el estudio etológico de las emociones se inició con el trabajo Darwin en 1872 “La expresión de las emociones en los animales y en el hombre”, donde se postuló, por vez primera, la universalidad del sistema de reconocimiento facial. En este sentido la generalización del Sistema de Codificación de la Acción Facial, creado por Paul Ekman y W.V. Friesen ha permitido diferenciar los movimientos faciales basándose en el análisis de las bases anatómicas del movimiento del rostro, describiendo cada movimiento en términos de unidades simples de acción, dependiendo de los músculos implicados en la acción (Ekman, 2004; Freitas-Magalhães, 2009; Jack y cols., 2012). Con ello, se ha evidenciado en numerosos estudios transculturales que la mayoría de las personas que observan ciertas expresiones (independientemente de la cultura investigada) las identifican de la misma manera. Esto ocurre específicamente frente a las expresiones de felicidad, rabia, disgusto, tristeza, y la combinación de miedo/sorpresa (Ekman, 2004; Freitas-Magalhães, 2009; Jack y cols., 2012).

Análogamente, los miembros de diferentes culturas muestran las mismas expresiones faciales cuando experimentan la misma emoción (aunque, ciertamente, se reconocen ciertas limitaciones expresivas de origen cultural). De hecho el aprendizaje no parece ser el mecanismo básico en la génesis de las expresiones faciales y se ha probado que no es necesaria la imitación directa para el desarrollo de la sonrisa, la risa y el llanto, como se ha puesto de manifiesto en estudios con personas ciegas de nacimiento (Matsumoto y Willingham, 2009). En definitiva, después de estudiar a numerosas culturas en todo el mundo, se ha podido postular que las emociones básicas (y la expresión de las mismas) son innatas y producto de la evolución frente al punto de vista de la Antropología social que las consideraba, fundamentalmente, un fenómeno cultural (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Ekman, 2004; Freitas-Magalhães, 2009; Jack y cols., 2012). Con ello, se legitimaría el uso de "microexpresiones" faciales; por ejemplo, para detectar las mentiras con cierto grado de fiabilidad ya que, al ser un fenómeno innato, resultará difícilmente controlable por el individuo, especialmente en situaciones estresantes para el mismo (Ekman, 2004; Freitas-Magalhães, 2009).

Sin embargo, para los gestos simbólicos si se aplica fundamentalmente las adquisiciones aprendidas en cada cultura. Así, citando algunos ejemplos, juntar las manos a la altura de la cabeza en EE.UU. quiere decir que se ha ganado, mientras en Rusia indica amistad, o en Alemania cerrar los puños con el pulgar dentro para tener buena suerte y los países anglosajones y mediterráneos cruzan los dedos (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Ekman, 2004; Freitas-Magalhães, 2009). Así mismo, recientemente se han aportado algunos datos que indican que las expresiones de las emociones básicas tienen una cierta dependencia cultural (Jack y cols., 2012).

En cualquier caso, el reconocimiento de los rostros familiares (o, alternativamente, peligrosos) y la identificación y génesis adecuadas de las expresiones emocionales están en la base de la estabilidad grupal y vínculos de confianza (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Ekman, 2004; Van IJzendoorn y cols., 2012). La sociabilidad se ha formado, a lo largo de la filogenia, en un proceso que parte de la capacidad de establecer vínculos personales que en un principio sirvieron

para garantizar la relación materno-filial y, posteriormente, han permitido la aparición de una selección de grupos altamente organizados de cuya complejidad y tamaño depende su viabilidad (Eibl-Eibesfeldt, 1993; Ekman, 2004; Sutcliffe y cols., 2012). De hecho, el número de individuos que integra un sistema social determinado ha sido estudiado en profundidad y situado teóricamente en, aproximadamente, 150, relacionándose con el tamaño del neocórtex cerebral y su capacidad de procesado de la información sobre el entorno social (Sutcliffe y cols., 2012).

## **METODOLOGÍA**

### *1. Análisis Poblacional*

El presente diseño didáctico está dirigido al alumnado de cuarto curso del Grado en Biología de la Universidad de Sevilla. Constituye parte del currículo docente práctico de la asignatura “Etología”. Esta asignatura es de carácter optativo, duración cuatrimestral y 6 créditos ECTS (European Credit Transfer System).

### *2. Descripción de las actividades didácticas:*

A partir de la lista elaborada de las emociones humanas: Repugnancia, alegría, ira, miedo, sorpresa y tristeza se realizarán dos actividades encaminadas a la identificación por parte del alumnado de los procesos de génesis y reconocimiento de las emociones básicas. No obstante, se trabajarán algunas otras emociones positivas y negativas; aunque no todas estén codificadas en músculos faciales como desprecio o desdén, complacencia, bochorno, entusiasmo, culpa o vergüenza.

#### *a. Actividad 1: Generación de Expresiones faciales*

a.1 Temporalización: 35 minutos.

a.2 Protocolo de la práctica: El objeto de esta actividad es la cuantificación de las modificaciones sufridas en el rostro humano al generar las seis expresiones básicas. El alumnado, al finalizar la práctica, deberá ser capaz de contestar a la pregunta: ¿Qué rasgos se modifican en las expresiones básicas? Para ello, se determinarán las diferencias morfométricas encontradas entre los individuos obtenidos de la base de datos de fotografías disponible de rostros humanos, con diferentes expresiones y sujetos, segregados por género y edad a las que se les realizarán tres medidas como aproximación a la asignación de determinadas contracciones musculares para cada expresión dada. Se calcularán las siguientes dimensiones:

- Distancia entre los ojos, como estimación de los movimientos expresivos de los músculos frontalis, musculus corrugator, musculus depressor glabellae y musculus depressor supercillii, entre otros.
- Distancia entre el extremo exterior del ojo y la comisura de la boca, como estimación de la acción de los músculos orbicularis oris, risorius, triangularis y zygomaticus, además de los anteriormente mencionados.

- Distancia entre las narinas y el extremo interior del ojo, como estimación de las variaciones ocasionadas por las contracciones de, entre otros, los músculos nasalis y levator labii superioris alaeque nasi.

*b. Actividad 2: Identificación de expresiones faciales*

b.1 Temporalización: 35 minutos.

b.2 Protocolo de la práctica: El objeto de esta actividad es la determinación de los segmentos faciales más representativos para el reconocimiento de las diferentes expresiones. El alumnado al finalizar la práctica deberá ser capaz de contestar a la pregunta: ¿Qué rasgos caracterizan las expresiones básicas? Para ello sobre una colección de segmentos de rostros (superior/inferior; izquierda/derecha), se procederá a valorar su relevancia mediante un test en la identificación de cada tipo de emoción. Se empleará, adicionalmente, software complementario como orientación inicial (Test “on-line” para comprobar la habilidad individual para detectar las emociones en las expresiones faciales: <http://www.cio.com/article/facial-expressions-test> ).

Por último, se realizará una Sesión de aprendizaje cooperativo mediante Discusión-Debate (sobre la bibliografía científica suministrada previamente) acerca de la ventaja adaptativa que representan las estrategias conductuales de reconocimiento facial para la estabilidad de los grupos humanos, relacionándolos con el tamaño de sus redes sociales. Paralelamente, se planteará la comprobación de la validez de los cálculos del denominado “número de Dunbar” para cada individuo participante.

*c. Actividad 3: Estructura de los grupos humanos. Número de Dunbar*

c.1 Temporalización: 25 + 25 minutos.

c.2 Protocolo de la práctica: El objeto de esta actividad es el estudio de la estructura de los grupos humanos y la importancia del reconocimiento facial entre sus miembros. El alumnado, al finalizar la práctica, deberá ser capaz de contestar a la pregunta: ¿Qué representan las estrategias conductuales de reconocimiento facial para la estabilidad de los grupos humanos?

- *Estructura de los grupos humanos Sesión de discusión. Bibliografía propuesta:*

El alumnado debatirá sobre los siguientes artículos científicos seleccionados:

1. “Facial expressions of emotion are not culturally universal”. Jack y cols., PNAS 2012.
2. “Relationships and the social brain: integrating psychological and evolutionary perspectives”. Sutcliffe y cols., J Psychol. 2012 .
3. “A sniff of trust: meta-analysis of the effects of intranasal oxytocin administration on face recognition, trust to in-group, and trust to out-group”. Van IJzendoorn y cols., Psychoneuroendocrinol. 2012.

- *Tamaño de los grupos humanos. Comprobación de la validez de los cálculos del número de Dunbar.*

El alumnado generará su propia red de individuos con quienes mantiene relación directa determinando los diferentes grados y comprobando si se aproxima o no a los 150 individuos, número previsto en la hipótesis de Dunbar.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proyecto que se presenta implementa una práctica centrada en la investigación individual y en grupo por parte del alumnado participante. El objetivo primordial de esta práctica es que el alumnado pueda conocer y aplicar las herramientas propias de la Etología a un modelo experimental concreto, el ser humano, adquiriendo un aprendizaje significativo; dedicando, con ello, más tiempo a pensar y a realizar tareas importantes para el aprendizaje y no exclusivamente dedicarse a la recepción pasiva de información emitida desde el estrado (Villar y cols., 2003). Para ello, de modo general, se han escogido dos diseños metodológicos, el aprendizaje cooperativo y la enseñanza basada en problemas, que faciliten la construcción del conocimiento por parte del alumnado. Se trata, además, de facilitar los contenidos esenciales necesarios, propiciar una experiencia educativa al alumnado participante que le facilite la adquisición individual de competencias promoviendo la capacidad de los alumnos para gestionar sus propios aprendizajes (Villar y cols., 2003). El alumnado necesita adoptar una autonomía creciente en su carrera académica y disponer de herramientas intelectuales y sociales que les permitan un aprendizaje continuado a lo largo de toda su vida científica y profesional.

En este sentido las competencias deben ser entendidas como la pericia, aptitud, e idoneidad para hacer una tarea experimental e intervenir en la toma de decisiones científicas mediante el debate crítico. Concretamente, durante el desarrollo de las tres actividades propuestas, el alumnado trabajará su capacidad de:

- Identificar los mecanismos de génesis la conducta humana.
- Aplicar los sistemas de análisis y evaluación de la conducta animal y humana.
- Desarrollar el sentido crítico y capacidad de análisis del trabajo científico.
- Organizar y planificar tareas.
- Trabajar en equipo.

Con ello, durante el proceso evaluador habrá de tenerse en cuenta este importante aspecto. Por último, la evaluación se realizará mediante la recogida, durante el desarrollo de la práctica, de evidencias consistentes en informes del alumnado que han de responder a las cuestiones básicas planteadas para cada actividad.

## REFERENCIAS

Darwin, C. (1872). *The expression of emotions in man and animals*. London: John Murray Ed.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1993). *Biología del comportamiento humano. Manual de Etología humana*. Madrid: Alianza Editorial.

Ekman, P. (2004). *Emotions revealed: Recognizing faces and feelings to improve communication and emotional life*. New York: Henry Holt and Company.

Freitas-Magalhães, A. (2009). The Ekman Code or in praise of the science of the human face. En: *Emotional expression: The brain and the face*. (Freitas-Magalhães, A. Ed.) Porto: University Fernando Pessoa Press. Vol. 1, Pp. ix-xvii.

Hauser, M.D. (1996). *The evolution of communication: An ethological exploration*. Cambridge, MA: MIT Press Inc.

Jack, R., Garrod, O., Yu, H., Caldara, R., y Schyns, P. (2012). From the cover: Facial expressions of emotion are not culturally universal. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (19), 7241-7244.

Jordana, V.Q. (1997). Los métodos observacionales en la Etología. En: *Etología. Bases biológicas de la conducta animal y humana*. (Peláez del Hierro, F.P. y Baró, J.V. Eds.) Madrid: Pirámide. Pp: 43-84.

Matsumoto, D. y Willingham, B. (2009). Spontaneous facial expressions of emotion of congenitally and noncongenitally blind individuals. *Journal of personality and social psychology*, 96 (1), 1-10.

Pinsk, M.A., Arcaro, M., Weiner, K.S., Kalkus, J.F., Inati, S.J., Gross, C.G. y Kastner, S. (2009). Neural representations of faces and body parts in macaque and human cortex: a comparative fMRI study. *Journal of Neurophysiology*, 101(5), 2581-600.

Sutcliffe, A., Dunbar, R., Binder, J. y Arrow, H. (2012). Relationships and the social brain: integrating psychological and evolutionary perspectives. *British Journal of Psychology*, 103(2), 149-68.

Van IJzendoorn, M.H. y Bakermans-Kranenburg, M.J. (2012). A sniff of trust: meta-analysis of the effects of intranasal oxytocin administration on face recognition, trust to in-group, and trust to out-group. *Psychoneuroendocrinology*, 37(3), 438-43.

Villar, L.M., Correa J., Gaytán, S.P., Hervas, C., Maldonado, M.D., Medianero, J., Ortega, A., Reyes, M.M., Romero C., Ruiz, M.D., Toledo, P., Vázquez, C. y Cantillana, C. (2003). Innovación curricular, ambiente percibido y desarrollo profesional en la Universidad de Sevilla. *Revista Española de Pedagogía*, 225, 265-283.

Test on-line para probar la habilidad para detectar emociones faciales: <http://www.cio.com/article/facial-expressions-test>