

Promoción del Pensamiento Computacional en estudiantes pre-universitarios: ¿cómo se emocionan?

Rafael Herrero Álvarez¹, Coromoto León¹, Gara Miranda¹, Eduardo Segredo¹, Óscar Socas¹,
María Cuellar-Moreno², Daniel Caballero-Julia³, Laura García⁴, Yolanda Díaz⁴

Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas, Universidad de La Laguna;¹

Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de La Laguna;²

Unité de Recherche Pluridisciplinaire Sport Santé Société, Université de Lille;³

Cienci@ULL, Fundación General de la Universidad de La Laguna⁴

rafael.herrero.13@ull.edu.es, cleon@ull.edu.es, gmiranda@ull.edu.es,
esegredo@ull.edu.es, alu0100768152@ull.edu.es,
mCuellar@ull.edu.es, daniel.caballero-julia@univ-lille.fr,
lgarciad@fg.ull.es, ydiaz@fg.ull.es

Resumen

En este trabajo se presenta un estudio de las emociones que se producen en estudiantes pre-universitarios al realizar actividades de Pensamiento Computacional. Se comparan dos estrategias en las que se intercalan las metodologías guiadas y por descubrimiento. Se concluye que se producen principalmente emociones positivas y ambiguas, mientras que las negativas tienen una intensidad relativamente baja. También se observa, en relación con las modalidades, que en secundaria las chicas parecen mostrar una menor intensidad en las emociones positivas y ambiguas y un ligero aumento en las negativas. En cuanto a las dos estrategias utilizadas no se observan diferencias significativas en ningún momento sobre la media.

Abstract

This paper presents a study of the emotions that are produced in pre-university students when performing Computational Thinking activities. Two strategies are compared in which the guided and discovery methodologies are interspersed. It is concluded that positive and ambiguous emotions are mainly produced, while negative ones have relatively low intensity. It is also observed in relation to the modalities, that in secondary, girls seem to show less intensity in positive and ambiguous emotions and a slight increase in negative ones. Regarding the two strategies used, no significant differences were observed at any time above the mean.

Palabras clave

Pensamiento Computacional, emociones, educación secundaria, educación primaria.

1. Introducción

En todos los niveles del ámbito educativo el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) es algo habitual. La legislación educativa española, tanto en la etapa de educación primaria como en secundaria, contempla la alfabetización digital. Así pues, cualquier persona puede adquirir nociones básicas sobre Informática, pero no, sobre cómo funciona una máquina digital programable, es decir, qué puede ser automatizado y qué no [16]. Además, la Informática no siempre despierta el interés de los más jóvenes por dos razones: la primera por desconocimiento, y la segunda por la creencia de ser algo complicado y que no está a su alcance [10, 6]. Además, se ha de añadir que este campo suele resultar más interesante para los chicos que para las chicas, lo que ocasiona que el número de matrículas por parte de las mujeres en carreras relacionadas con la Ingeniería Informática sean mucho más bajas que la de los hombres [17]. Por ello, en el año 2017 nació el proyecto Piens@Computacion@ULLmente con el objetivo de promocionar las Ciencias de la Computación entre los estudiantes de educación primaria y secundaria, a través de actividades relacionadas con el Pensamiento Computacional, abordándolas con una perspectiva de género de manera que resulten más interesantes a las chicas [9].

El Pensamiento Computacional es una técnica para resolver problemas, diseñar sistemas y comprender la conducta humana haciendo uso de conceptos fundamentales de las Ciencias de la Computación [20]. También podría describirse como aquellos procesos de pensamiento implicados en la formulación de problemas y la representación de sus soluciones, donde dichas soluciones pueden ser ejecutadas por un agente de procesamiento de información, el cual puede ser un

humano, un ordenador o la combinación de estos. Algunos autores también han incluido a esta definición la persistencia para trabajar con problemas complicados o la habilidad para manejar la ambigüedad [2], o incluso que va más allá de las computadoras, ya que se ven involucradas tres áreas, como conceptos de programación (secuencias, bucles, eventos, etc.), algunas prácticas que se desarrollan según se va programando (mejorar a la hora de solucionar un problema, reutilizar, mezclar distintos proyectos, etc.) y perspectivas del mundo que les rodea (expresarse, conectar con otros, cuestionar ideas,...) [4].

Las emociones afectan la forma en la que adquirimos conocimientos, es decir, cómo aprendemos [19, 5]. Concretamente, se ha demostrado en el área de las Ciencias de la Computación mejores resultados a la hora de aprender a programar utilizando una plataforma con sistemas que reconocen las emociones y adaptan los contenidos a ellas, que utilizando la misma plataforma pero sin el sistema de reconocimiento activado [21]. Además, algunos estudios apuntan a la pérdida de auto-eficacia de las personas que utilizan computadoras debido a la ansiedad [1], o de como es posible que reduciendo la ansiedad y la ira a través del uso de computadoras se puede mejorar el conocimiento que se tiene sobre estas [12]. El objetivo de este trabajo es el análisis de las emociones producidas en jóvenes que realizan actividades de Pensamiento Computacional, categorizadas en negativas, neutras y positivas. De esta manera se puede comprobar como afectan a la percepción que tienen sobre las Ciencias de la Computación, teniendo en cuenta la edad y el género.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente manera. El apartado 3 aborda la metodología seguida en este estudio, tanto con la descripción de las sesiones de actividades realizadas como de los instrumentos de medición utilizados. El apartado 4 presenta los resultados del estudio y la discusión. El apartado 5 incluye las conclusiones del trabajo y las líneas futuras que se pretende seguir.

2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es realizar un análisis del estado emocional de estudiantes pre-universitarios cuando realizan actividades de Pensamiento Computacional, identificando qué emociones se producen y su intensidad, así como estudiar las posibles diferencias entre las emociones sentidas en función del modelo de sesión, nivel educativo y género. Los objetivos concretos son los siguientes:

H1: Las emociones positivas sentidas serán menores en las chicas que en los chicos, especialmente en secundaria.

H2: Las emociones negativas serán mayores en secundaria que en primaria.

H3: No hay diferencias significativas en cuanto a emociones siguiendo un modelo de sesión u otro.

3. Metodología

Este proyecto se ha llevado a cabo con estudiantes de diferentes centros educativos de la isla de Tenerife, de 4º de primaria (8-9 años) y 2º de la ESO (12-13 años). El Cuadro 1 recoge el total de estudiantes que participaron en el proyecto, dividido por curso y género, una vez se han eliminado los datos erróneos o incompletos.

Los estudiantes han seguido un curso de 10 horas presenciales, 5 sesiones de 2 horas, y otras 10 horas de trabajo autónomo, en las que se ha trabajado siguiendo dos modelos, uno comienza con 2 sesiones de metodología guiada y termina con 3 de descubrimiento, modelo guiado-descubrimiento (modelo GD), mientras que en el otro se llevan a cabo al revés, modelo descubrimiento-guiado (modelo DG). La intervención se llevó a cabo durante 5 semanas en cada centro, por un equipo formado por el mismo instructor y la misma persona de apoyo.

Para registrar las emociones se han usado dos instrumentos. Al final de cada una de las sesiones, los participantes han completado el Cuestionario de canales de desarrollo (*Developmental Channels Questionnaire - DCQ*) [14], además de entrevistas individuales para obtener información más detallada relacionada con los temas que surgieron del análisis del cuestionario.

La cantidad y la calidad de los datos se ha visto seriamente afectada por el contexto de crisis sanitaria del Covid-19. Un mayor número de cuestionarios repartidos en más sesiones y durante un periodo de tiempo mayor permitiría mejorar la solidez de los datos cuantitativos recogidos.

Primaria		Secundaria	
74 estudiantes		28 estudiantes	
39 chicas	35 chicos	10 chicas	18 chicos

Cuadro 1: Descripción cuantitativa de la muestra

3.1. Actividades

Para llevar a cabo la formación del alumnado se han desarrollado una combinación de actividades y herramientas, tanto enchufadas como desenchufadas, es decir, en las que se hace uso de un ordenador o dispositivo móvil, papel y lápiz o cualquier dispositivo electrónico.

Primaria			
Guiadas		Descubrimiento	
Sesión 1	Sesión 2	Sesiones 3, 4 y 5	
Ratón Code&Go. Programar un robot que recorre un laberinto ¹ .	Curso en Code.org. Curso 2 ² .	Ejercicio en Scratch [15]. Cesta de frutas. El alumnado programa una cesta en la que meter frutas sin tener que sobrepasar el límite de calorías especificado. Usando la placa Makey Makey ³ , recortan frutas en cartulinas y forran con aluminio.	
Secundaria			
Guiadas		Descubrimiento	
Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesiones 4 y 5
Curso en Code.org. Curso de 20 horas ⁴ .	Ejercicio en Scratch. Reto de las Matrioskas. Ordenar 5 muñecas según el tamaño de menor a mayor. En la sesión 3 se continúa el trabajo por descubrimiento.		Robot mBot ⁵ . Se programa un robot con múltiples sensores para que sea capaz de recorrer un circuito, siendo capaz de reconducirse.

Cuadro 2: Descripción de las actividades del modelo GD

Las actividades se han dividido en dos modalidades según la metodología de aprendizaje, siendo una de carácter guiado, en la que se presentan los conceptos y principios básicos del Pensamiento Computacional partiendo de un problema y analizando el algoritmo a diseñar para su resolución, y otra de descubrimiento, donde al estudiante se le enseñan herramientas que sirven para poner en práctica algunos ejemplos relacionados con el Pensamiento Computacional. La descripción de estas actividades se encuentra en el Cuadro 2 tanto para primaria como para secundaria. Las actividades para el modelo DG son las mismas, salvo que cambia la distribución, ya que se empieza por las de descubrimiento y se termina por las guiadas.

3.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados para medir las emociones han sido: el cuestionario *DCQ* y las entrevistas individuales.

Cuestionario de canales de desarrollo (*Developmental Channels Questionnaire*) - DCQ. Las diferentes formas de enseñanza condicionan la relación entre elementos pedagógicos al crear condiciones para experiencias diversas [14], convirtiéndose en una herramienta a través de la cual el profesorado puede expresar su creatividad e individualidad [8]. La elección de la forma de enseñanza es una decisión importante para los docentes porque afecta su relación con los diversos elementos del acto didáctico [18].

El DCQ incluye escalas representadas con adjetivos significados opuestos (por ejemplo, mínimo-máximo,

difícil-fácil, poderoso-impotente, malo-bueno, útil-inútil y agradable-no agradable) en pares de adjetivos que son medidas excelentes de los pensamientos de un individuo. Concretamente se ha preguntado por la felicidad, compasión, sorpresa, alegría, tristeza, miedo, humor, ansiedad, amor, ira, rechazo, vergüenza y esperanza, utilizando una escala de Likert del 0 al 10.

Los estudiantes han realizado este cuestionario en tres ocasiones, al finalizar la primera sesión, al finalizar la primera sesión en la que ocurre el cambio de metodología (sesión 3 en el caso del modelo GD y sesión 4 en el modelo DG), y en la última.

Entrevistas. Una vez que los estudiantes habían completado el DCQ se seleccionaron al azar 4 participantes, 2 niñas y 2 niños, para ser entrevistados inmediatamente después de cada sesión con la presencia de solo un entrevistador. Este criterio se ajusta a lo mencionado por Gibs [7] en el tratamiento de la investigación cualitativa donde no es necesaria una gran muestra, sino que ese análisis permita generar un conocimiento y que la selección de individuos de diferente género puede representar comportamientos humanos de diferente índole social. Esto resultó en un total de 26 entrevistas. Las entrevistas se han realizado tanto en primaria con un total 14 estudiantes, y en secundaria con 12 estudiantes. Los entrevistados primero dijeron su edad, género, curso y número de lista. A continuación se les pidió que respondieran a las siguientes preguntas:

- ¿Qué estudios tiene tu padre? ¿Y tu madre?
- ¿En qué trabaja tu padre? ¿Y tu madre?
- ¿Qué has pensado hoy cuando nos has visto llegar?
- ¿Qué hemos hecho hoy?
- ¿Cómo has participado? ¿Has ayudado a algún compañero?
- ¿Qué es lo que más te ha gustado de la sesión?
- ¿Y lo que menos?

¹<https://www.learningresources.com/code-gor-robot-mouse-activity-set>

²<https://studio.code.org/s/course2>

³<https://makeymakey.com/>

⁴<https://studio.code.org/s/20-hour>

⁵<https://www.makeblock.com/mbot/>

Cada entrevista duró entre 10 y 15 minutos. Las entrevistas fueron grabadas en audio y posteriormente transcritas a mano para su análisis. Cada pregunta se elaboró en un lenguaje sencillo y simple para responder a los objetivos y metas de la investigación de una manera interesante y clara. Además, se han considerado dos aspectos esenciales. Por un lado, el proceso comunicativo no se alteró para evitar influir en las respuestas, y por otro, se creó un ambiente de confianza para permitir a los estudiantes expresar sus opiniones libremente y hacer conclusiones reflexivas sobre el tema.

3.3. Análisis de datos

A continuación se indica el procedimiento de análisis según la herramienta que ha sido empleada.

DCQ. El análisis de datos se ha realizado con el programa estadístico SPSS en su versión 20.0 para Windows. Tras recoger los datos del cuestionario, se ha realizado un cálculo de las variables teóricas, las cuáles clasificamos en positivas, negativas y ambiguas, de acuerdo a lo expuesto por Lazarus [13] y Bisquerra [3], a partir de la media de las puntuaciones de cada grupo de emociones. Las pruebas de normalidad de Kolmogorov - Smirnov muestran que las distribuciones de las variables teóricas no siguen una distribución normal, lo que se traduce en una menor fiabilidad de la media como medida de tendencia central. Es posible, por tanto, que algunas de las tendencias observadas como no significativas sean, sin embargo, suficientes como considerarlas importantes. En segundo lugar, se ha realizado un análisis CHAID [11] permitiendo la representación de los datos en árboles de decisión para las variables Sexo (hombre o mujer), Nivel (Primaria o Secundaria) y Tipo de sesión (modelo GD o modelo DG).

Los datos apuntan a una interrelación entre las variables distinta de la planteada por Lazarus [13] y Bisquerra [3]. Pruebas preliminares mediante análisis factorial exploratorio apuntan a un resultado de dos factores (positivas + ambiguas y negativas) en lugar de tres. En trabajos futuros los resultados podrían ganar en solidez mediante la consideración de sólo estos dos factores.

Entrevistas. La fase de análisis de contenido ha consistido en la transcripción de las entrevistas, lectura de las transcripciones y codificación de las palabras clave a partir de las respuestas de cada sujeto. Se ha realizado una transcripción y se generó una lista de códigos con el fin de extraer los temas que componen el discurso de las entrevistas. Cada código fue asignado a una fracción de texto (de extensión variable, pero nunca menos de una frase). No obstante, un mismo fragmento puede hacer referencia a múltiples temas/códigos, por lo que se pueden encontrar múltiples concurrencias. Esto hizo posible agrupar las palabras

en categorías con el mismo significado semántico, dando como resultado cuatro grandes dimensiones que establecieron su frecuencia. De este modo, se agruparon las palabras en un total de 13 códigos que fueron agrupados según los canales de desarrollo físico, cognitivo, social y emocional. Los códigos considerados fueron categorizados igual que las emociones en el cuestionario *DCQ*: positivas (alegría, amor, felicidad y humor), ambiguas (compasión, sorpresa y esperanza) y negativas (ira, miedo, rechazo, tristeza, ansiedad y vergüenza).

Las entrevistas presentadas muestran elementos interesantes y coherentes con los objetivos planteados, sin embargo, sería necesario profundizar en el discurso para una mayor riqueza en los datos cualitativos.

4. Resultados

4.1. DCQ - Emociones, género y nivel educativo

En este apartado se indican las emociones positivas, neutras y negativas obtenidas en función del nivel educativo del alumnado.

La Figura 1 muestra las emociones positivas, neutras y negativas respectivamente respecto al género y nivel educativo. Como se aprecia, vemos que no parecen encontrarse diferencias entre chicos y chicas a nivel de primaria. Sin embargo, las chicas sienten en menor medida emociones positivas al llegar a la secundaria, por lo que se acepta la hipótesis *H1*.

Sobre las emociones ambiguas en función del género y del nivel educativo, se aprecian diferencias entre chicos y chicas en ambos niveles educativos. Sin embargo, las chicas y los chicos sienten en menor medida emociones ambiguas al llegar a secundaria. Ambas tendencias (chico y chica) parecen darse en igual medida.

A pesar de que en ambos niveles las emociones negativas presentan un nivel bajo (cercano a 0) vemos que aparecen diferencias importantes entre los niveles. De igual modo, estas diferencias se encuentran mucho más marcada en chicas que en chicos, lo que reafirma la hipótesis *H1*. En general, las emociones negativas están más presente en secundaria que en primaria, por lo que se acepta la hipótesis *H2*.

4.2. DCQ - Emociones, género y modelo de sesiones

En este apartado se indican las emociones positivas, neutras y negativas obtenidas en función del modelo de sesión seguido.

La Figura 1 muestra las emociones positivas, neutras y negativas respectivamente respecto al género y

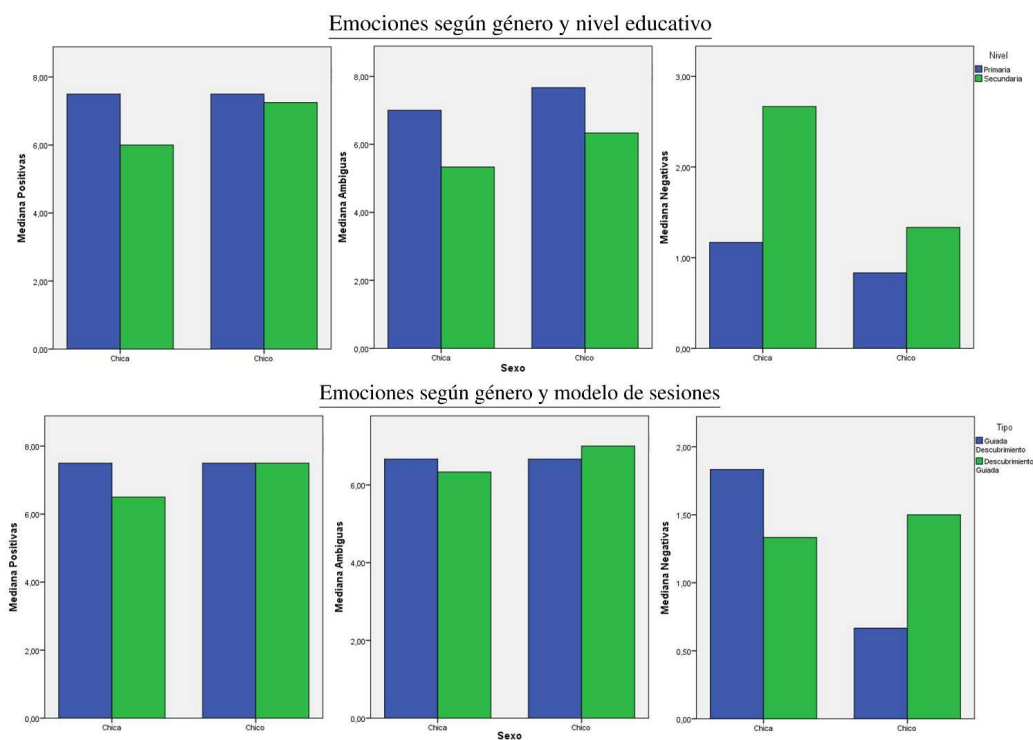


Figura 1: Emociones según género, nivel educativo y modelo de sesiones.

modelo de sesión seguido. Se aprecia que aparecen diferencias entre chicos y chicas a la hora de plantear las sesiones de descubrimiento. Mientras que no parece haber diferencias entre chicos y chicas para las sesiones guiadas.

Por otra parte, las sesiones de descubrimiento parecen causar un menor número de emociones positivas entre las chicas. Se observan grandes diferencias entre chicos y chicas respecto a las emociones ambiguas. Sin embargo, encontramos un ligero cambio en los chicos a la hora de plantear las sesiones de descubrimiento.

En cuanto a las emociones negativas en función del género y el modelo de sesión, no se observan diferencias aparentemente importantes a la hora de plantear un modelo u otro. Además, se observan diferencias entre chicos y chicas de manera inversa. Así, mientras las chicas parecen desarrollar una mayor intensidad de emociones negativas en las sesiones de tipo guiado, los chicos desarrollan una mayor intensidad de emociones negativas en las de descubrimiento. A pesar de las diferencias observadas, estas no son significativas, por lo que se acepta la hipótesis $H3$.

4.3. DCQ - Árboles de género, nivel educativo y modelo de sesión

En este apartado se muestran los árboles de clasificación de las emociones positivas, neutras y negativas

obtenidas en función del nivel educativo y género, como se puede apreciar en las Figuras 2, 3 y 4.

En los tres tipos de emociones se observa un comportamiento significativamente diferente a partir del nivel de secundaria, especialmente en las chicas. Así, mientras vemos que entre chicos y chicas de primaria no hay diferencias en cuanto a sus emociones, en secundaria las chicas parecen sentir con menor intensidad las emociones positivas y ambiguas, lo que reafirma la hipótesis $H1$, al igual que las emociones negativas respecto a la etapa educativa anterior, y a los chicos con menor intensidad, lo que confirma la hipótesis $H2$. En cualquier caso, vemos como el modelo de sesión que se emplee no parece mostrar diferencias significativas en cuanto al impacto emocional, por lo que se acepta la hipótesis $H3$.

4.4. Entrevistas - Emociones, género y nivel educativo

Aunque parecen no encontrarse diferencias entre chicos y chicas a nivel de primaria se aprecia una disminución de las emociones positivas en las chicas al llegar a la secundaria (Figura 1). Una frase representativa es la siguiente: “Pues hecho un trabajo bueno sí un trabajo que me gustó mucho y también después hice algo de un disfraz de en el ordenador”, (Chica, primaria).

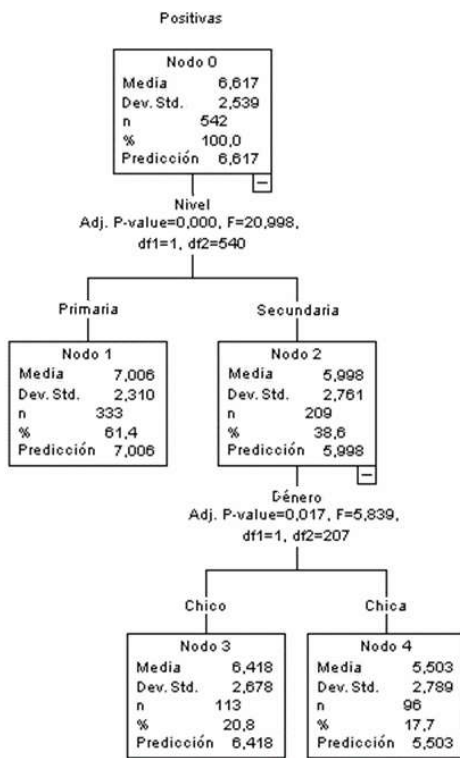


Figura 2: Árbol de emociones positivas

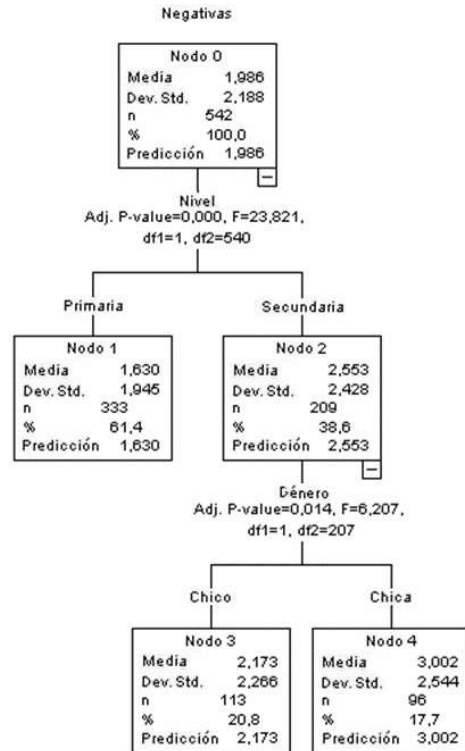


Figura 4: Árbol de emociones negativas

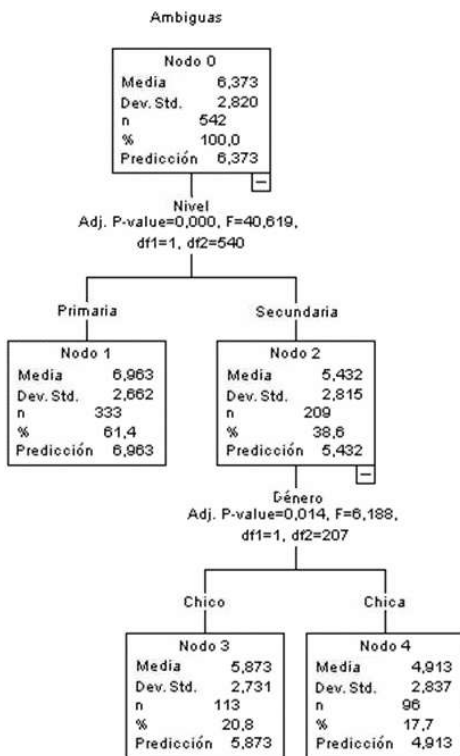


Figura 3: Árbol de emociones neutras

Respecto a las emociones ambiguas en función del género y del nivel educativo (Figura 1), aunque se aprecian diferencias entre chicos y chicas en ambos niveles educativos ambos géneros manifiestan una menor medida emociones ambiguas al llegar a secundaria. Por ejemplo: “Me ha parecido muy bien, sino que a veces le dábamos a otro botón, se nos caía el ratón y a veces había que poner el tablero mejor porque el chico que lo estaba poniendo pues lo ponía un poco separado, pues nosotras dos lo poníamos mejor”, (Chica, primaria).

En las emociones negativas vemos que aparecen diferencias importantes entre los niveles, siendo estas más marcadas en chicas que en chicos (Figura 1). Tómese como muestra: “Lo que menos me ha gustado hoy ha sido no poder hacer otra cosa”, (Chico, secundaria).

4.5. Entrevistas - Emociones, género y modelo de sesión

En la Figura 1 sobre emociones positivas en función del género y del modelo de sesión, se aprecia que aparecen diferencias entre chicos y chicas a la hora de plantear las sesiones de descubrimiento. Mientras que no parece haber diferencias entre chicos y chicas para las sesiones guiadas. Por otra parte, las sesiones de

descubrimiento parecen causar un menor número de emociones positivas entre las chicas:

- “Lo que más me ha gustado hoy es sobre todo ver el resultado del trabajo y lo que menos me ha gustado yo creo que ha sido es que en una ocasión tardaron en decir el siguiente paso que íbamos a decir por los otros compañeros”, (Chico, secundaria).

- “Como no estoy acostumbrado a hacer estas cosas me estresé porque no sabía qué hacer y esa fue la parte que no me gustó”, (Chico, secundaria).

- “El que podamos hacer el scratch que eso no pasa en la mayoría de clases, me ha gustado mucho que podamos hacer esto. Que nos podamos divertir de otra manera. Lo menos, lo complicado que son los problemas de resolver y colocar los bloques”, (Chico, secundaria).

También se observan diferencias con un ligero cambio en los chicos a la hora de plantear las sesiones de descubrimiento (Figura 1): “Me he visto bien porque entiendo los ordenadores, pero hay veces que me pongo nervioso si no los controlo muy bien. Estuve haciendo mis actividades, ayudé a mis compañeros y mis compañeros también me ayudaron a mí”, (Chico, secundaria).

Por último, se observan se observan diferencias aparentemente importantes a la hora de plantear el modelo de sesión en tanto mientras las chicas parecen desarrollar una mayor intensidad de emociones negativas en las sesiones de tipo guiado, los chicos desarrollan una mayor intensidad de emociones negativas en las de descubrimiento (Figura 1): “Como no estoy acostumbrado a hacer estas cosas me estresé porque no sabía qué hacer y esa fue la parte que no me gustó”, (Chico, secundaria).

5. Conclusiones

Las principales conclusiones de este estudio han sido establecidas tomando como base los objetivos y las hipótesis planteadas para el desarrollo del mismo. Respecto al objetivo de la identificación de las emociones que se producen, así como su intensidad se concluye que en este tipo de sesiones se producen principalmente emociones positivas y ambiguas con valores de intensidad de 6,62 y 6,37 de media respectivamente. Las emociones negativas tienen una intensidad relativamente baja con 1,99 de media sobre 10,0, pero siendo más marcadas en secundaria, por lo que se ratifica la hipótesis *H2*.

Además, respecto al estudio de las posibles diferencias entre las emociones sentidas en función del modelo de sesión (guiado-descubrimiento o descubrimiento-guiado) se concluye que en el nivel educativo de primaria, se deduce que, con los datos recogidos, se pueden encontrar emociones positivas, negativas y ambiguas similares entre los chicos y las chicas sin hallar dife-

rencias significativas entre ambos géneros en ninguna de ellas.

Sin embargo, en cuanto al nivel educativo (primaria o secundaria) se tiene que en secundaria se producen diferencias entre los chicos y las chicas en todas ellas. Se observa que las chicas presentan cambios más importantes en este tipo de sesiones mientras que los chicos apenas evolucionan emocionalmente en este aspecto. Así, las chicas parecen mostrar una menor intensidad en las emociones positivas y ambiguas y un ligero aumento en las negativas, por lo que se valida la hipótesis *H1*.

En cuanto a los dos modelos de sesiones utilizados (guiado-descubrimiento y descubrimiento-guiado) no se observan diferencias significativas en ningún momento sobre la media, por lo que se confirma la hipótesis *H3*.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por “Piens@ Computacion@LLmente (A17120413). Programa educativo para el fomento del pensamiento computacional a través de la realización de actividades que permitan su desarrollo y su inclusión en el currículo”. Cabildo Insular de Tenerife. Fundación General de la Universidad de La Laguna.

Referencias

- [1] Nurain Achim y Arraqib Al Kassim: *Computer Usage: The Impact of Computer Anxiety and Computer Self-efficacy*. *Procedia, social and behavioral sciences*, 172:701–708, Jan 2015.
- [2] Valerie Barr y Chris Stephenson: *Bringing computational thinking to K-12*. *ACM Inroads*, 2(1):48–54, Feb 25, 2011.
- [3] Rafael Bisquerra Alzina: *Educación emocional y competencias básicas para la vida*. Jan 1, 2003.
- [4] K. Brennan y M. Resnick: *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. En *Annual American Educational Research Association meeting*, Vancouver, BC, Canada, 2012.
- [5] Aránzazu Elizondo Moreno, José Víctor Rodríguez Rodríguez y Ignacio Rodríguez Rodríguez: *La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes*. Cuaderno de Pedagogía Universitaria, páginas 3–11, 2018.
- [6] Michail N. Giannakos, Letizia Jaccheri y Roberta Proto: *Teaching Computer Science to Young Children through Creativity: Lessons Learned from the Case of Norway*. En *In Computer Scien-*

- ce Education Research Conference*, páginas 103–111, 2013.
- [7] Graham Gibbs: *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Ediciones Morata, S. L, Madrid, 2012, ISBN 8471126850.
- [8] Michael Goldberger, Sara Ashworth y Mark Byra: *Spectrum of Teaching Styles Retrospective 2012*. Quest (National Association for Kinesiology in Higher Education), 64(4):268–282, Oct 2012.
- [9] Rafael Herrero, Coromoto León, Gara Miranda y Eduardo Segredo: *El proyecto Piens@ Computacion@LLmente*. En *CINAIC 2019*, páginas 573–578. Universidad de Zaragoza, 2019.
- [10] Peter Hubwieser, Michal Armoni, Torsten Brinda, Valentina Dagiene, Ira Diethelm, Michail Giannakos, Maria Knobelsdorf, Johannes Magenheimer, Roland Mittermeir y Sigrid Schubert: *Computer science/informatics in secondary education*. Proceedings of the 16th annual conference reports on innovation and technology in computer science education - working group reports, páginas 19–38, Jun 27, 2011.
- [11] G. V. Kass: *An Exploratory Technique for Investigating Large Quantities of Categorical Data*. Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics), 29(2):119–127, Jan 1, 1980.
- [12] Robin H. Kay: *Exploring the relationship between emotions and the acquisition of computer knowledge*. Computers and education, 50(4):1269–1283, 2008.
- [13] Richard S. Lazarus: *Emotion and Adaptation*. Oxford University Press, Cary, 1991, ISBN 9780195069945.
- [14] M. Mosston y S. Ashworth: *Teaching Physical Education*. Benjamin Cummings, London, fifth ed. edición, 2002.
- [15] Mitchel Resnick, John Maloney, Andrés Monroy-Hernández, Natalie Rusk, Evelyn Eastmond, Karen Brennan, Amon Millner, Eric Rosenbaum, Jay Silver, Brian Silverman y Yasmin Kafai: *Scratch: Programming for All*. Commun. ACM, 52(11):60–67, Noviembre 2009, ISSN 0001-0782.
- [16] Miguel Riesco, Marián Fondón, Darío Álvarez Gutiérrez, Benjamin Lopez, Agustín Cernuda y Aquilino Juan: *La Informática como materia fundamental en un sistema educativo del siglo XXI*. En *XX JENUI*, páginas 27–32, 2014.
- [17] Rebecca Strachan, Aruquia Peixoto, Ito Emembolu y M. Teresa Restivo: *Women in engineering: Addressing the gender gap, exploring trust and our unconscious bias*. 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), páginas 2088–2093, Apr 2018.
- [18] Simeon Tsolakidis y Garifalos Anagnostou: *The impact of physical education teaching styles on the construction of pupils' literate subjectivities*. En *Proceedings of the 31st Annual Meeting of the Department of Linguistics of the Faculty of Philosophy*, páginas 145–154, Greece: Aristotle University of Thessaloniki, 2011. Aristotle University of Thessaloniki.
- [19] Bernard Weiner: *Attributional Theory of Motivation and Emotion*. Psychological Review, 1984.
- [20] Jeannette Wing: *Computational Thinking*. Communications of the ACM, 49(3):33–35, Mar 1, 2006.
- [21] Ramón Zatarain Cabada, María Lucía Barrón Estrada, José Mario Ríos Félix y Giner Alor Hernández: *A virtual environment for learning computer coding using gamification and emotion recognition*. Interactive learning environments, 28(8):1048–1063, Dec 15, 2018.