

# PIXEL BIT

Nº 55 Mayo 2019  
CUATRIMESTRAL

e-ISSN:2171-7966 ISSN: 1133-8482

## Revista de Medios y Educación

PIXEL  
BIT



# PIXEL-BIT

REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN

Nº 55 - MAYO - 2019

<https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/index>

**EQUIPO EDITORIAL (EDITORIAL BOARD)**

**EDITOR JEFE (EDITOR IN CHIEF)**

Dr. Julio Cabero Almenara, Departamento de Didáctica y Organización Educativa, Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla (España).

**EDITOR ADJUNTO (ASSISTANT EDITOR)**

Dr. Óscar M. Gallego Pérez, Secretariado de Recursos Audiovisuales y NN.TT., Universidad de Sevilla (España)

**EDITOR EJECUTIVO/SECRETARIO GENERAL EDITORIAL (EXECUTIVE EDITOR)**

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Castillo, Departamento de Didáctica y Organización Educativa. Facultad de CC de la Educación, Universidad de Sevilla (España).

**CONSEJO DE REDACCIÓN**

**EDITOR**

Dr. Julio Cabero Almenara. Universidad de Sevilla (España)

**EDITOR ASISTENTE**

Dr. Óscar M. Gallego Pérez. Universidad de Sevilla (España)

**SECRETARIO**

Dr. Juan Jesús Gutiérrez Castillo. Universidad de Sevilla (España)

**VOCALES**

Dra. María Puig Gutiérrez, Universidad de Sevilla. (España)

Dra. Sandra Martínez Pérez, Universidad de Barcelona (España)

Dr. Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)

Dr. Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)

Dra. Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)

Dr. Vito José de Jesús Carioca, Instituto Politécnico de Beja Ciências da Educação (Portugal)

Dra. Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)

Dr. Angel Puentes Puente, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)

Dr. Fabrizio Manuel Sirignano, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)

**CONSEJO TÉCNICO**

Edición, maquetación: Manuel Serrano Hidalgo, Universidad de Sevilla (España)

Diseño de portada: Lucía Terrones García, S.A.V, Universidad de Sevilla (España)

Revisor/corrector de textos en inglés: Verónica Marín, Universidad de Córdoba (España)

Revisores metodológicos: evaluadores asignados a cada artículo

Responsable de redes sociales: Manuel Serrano Hidalgo, Universidad de Sevilla (España)

Bases de datos: Bárbara Fernández Robles, Universidad de Sevilla (España)

Administración: Leticia Pinto Correa, S.A.V, Universidad de Sevilla (España)

**CONSEJO CIENTÍFICO**

Jordi Adell Segura, Universidad Jaume I Castellón (España)

Ignacio Aguaded Gómez, Universidad de Huelva (España)

María Victoria Aguiar Perera, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (España)

Olga María Alegre de la Rosa, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Manuel Área Moreira, Universidad de la Laguna Tenerife (España)

Patricia Ávila Muñoz, Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (México)

Antonio Bartolomé Pina, Universidad de Barcelona (España)

Angel Manuel Bautista Valencia, Universidad Central de Panamá (Panamá)

Jos Beishuizen, Vrije Universiteit Amsterdam (Holanda)

Florentino Blázquez Entonado, Universidad de Extremadura (España)

Silvana Calaprince, Università degli studi di Bari (Italia)

Selín Carrasco, Universidad de La Punta (Argentina)  
Raimundo Carrasco Soto, Universidad de Durango (México)  
Rafael Castañeda Barrena, Universidad de Sevilla (España)  
Zulma Cataldi, Universidad de Buenos Aires (Argentina)  
Manuel Cebrián de la Serna, Universidad de Málaga (España)  
Luciano Cecconi, Università degli Studi di Modena (Italia)  
Jordi Lluís Coiduras Rodríguez, Universidad de Lleida (España)  
Jackson Collares, Universidades Federal do Amazonas (Brasil)  
Enricomaria Corbi, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)  
Marialaura Cunzio, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)  
Brigitte Denis, Université de Liège (Bélgica)  
Floriana Falcinelli, Università degli Studi di Perugia (Italia)  
Maria Cecilia Fonseca Sardi, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)  
Maribel Santos Miranda Pinto, Universidade do Minho (Portugal)  
Kitty Gaona, Universidad Autónoma de Asunción (Paraguay)  
María-Jesús Gallego-Arrufat, Universidad de Granada (España)  
Lorenzo García Aretio, UNED (España)  
Ana García-Valcarcel Muñoz-Repiso, Universidad de Salamanca (España)  
Antonio Bautista García-Vera, Universidad Complutense de Madrid (España)  
José Manuel Gómez y Méndez, Universidad de Sevilla (España)  
Mercedes González Sanmamed, Universidad de La Coruña (España)  
Manuel González-Sicilia Llamas, Universidad Católica San Antonio-Murcia (España)  
Ángel Pio González Soto, Universidad Rovira i Virgili, Tarragona (España)  
António José Meneses Osório, Universidade do Minho (Portugal)  
Carol Halal Orfali, Universidad Tecnológica de Chile INACAP (Chile)  
Mauricio Hernández Ramírez, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)  
Ana Landeta Etxeberria, Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)  
Linda Lavelle, Plymouth Institute of Education (Inglaterra)  
Fernando Leal Ríos, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)  
Paul Lefrere, Cca (UK)  
Manuel Lorenzo Delgado, Universidad de Granada (España)  
Carlos Marcelo García, Universidad de Sevilla (España)  
Francois Marchessou, Universidad de Poitiers, París (Francia)  
Francesca Marone, Università degli Studi di Napoli Federico II (Italia)  
Francisco Martínez Sánchez, Universidad de Murcia (España)  
Ivory de Lourdes Mogollón de Lugo, Universidad Central de Venezuela (Venezuela)  
Angela Muschitiello, Università degli studi di Bari (Italia)  
Margherita Musello, Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (Italia)  
Elvira Esther Navas, Universidad Metropolitana de Venezuela (Venezuela)  
Trinidad Núñez Domínguez, Universidad de Sevilla (España)  
James O'Higgins, de la Universidad de Dublín (UK)  
José Antonio Ortega Carrillo, Universidad de Granada (España)  
Gabriela Padilla, Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)  
Ramón Pérez Pérez, Universidad de Oviedo (España)  
Angel Puentes Puentes, Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra. Santo Domingo (República Dominicana)  
Vitor Reia-Baptista, Universidad de Beja (Portugal)  
Pedro Román Graván, Universidad de Sevilla (España)  
Hommy Rosario, Universidad de Carabobo (Venezuela)  
Pier Giuseppe Rossi, Università di Macerata (Italia)  
Jesús Salinas Ibáñez, Universidad Islas Baleares (España)  
Yamile Sandoval Romero, Universidad de Santiago de Cali (Colombia)  
Albert Sangrà Morer, Universidad Oberta de Catalunya (España)  
Ángel Sanmartín Alonso, Universidad de Valencia (España)  
Horacio Santángelo, Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)  
Francisco Solá Cabrera, Universidad de Sevilla (España)  
Jan Frick, Stavanger University (Noruega)  
Karl Steffens, Universidad de Colonia (Alemania)  
Seppo Tella, Helsinki University (Finlandia)  
Hanne Wacher Kjaergaard, Aarhus University (Dinamarca)



## FACTOR DE IMPACTO (IMPACT FACTOR)

DIALNET MÉTRICAS (Factor impacto 2017: 1,049. Q1 Educación. Posición 11 de 225) ERIH PLUS - Clasificación CIRC: B - Categoría ANEP: B - CARHUS (+2014): C - MIAR (ICDS 2018): 9,9 - Google Scholar (global): h5: 21; Mediana: 43 Posición 5ª de 96 - Criterios ANECA: 20 de 21.

Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación está indexada entre otras bases en: Fecyt, Iresie, ISOC (CSIC/CINDOC), DICE, MIAR, IN-RECS, RESH, Ulrich's Periodicals, Catálogo Latindex, Biné-EDUSOL, Dialnet, Redinet, OEI, DOCE, Scribd, Redalyc, Red Iberoamericana de Revistas de Comunicación y Cultura, Gage Cengage Learning, Centro de Documentación del Observatorio de la Infancia en Andalucía. Además de estar presente en portales especializados, Buscadores Científicos y Catálogos de Bibliotecas de reconocido prestigio, y pendiente de evaluación en otras bases de datos.

## EDITA (PUBLISHED BY)

Grupo de Investigación Didáctica (HUM-390). Universidad de Sevilla (España). Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Didáctica y Organización Educativa. C/ Pirotecnia s/n, 41013 Sevilla.

Dirección de correo electrónico: [revistapixelbit@us.es](mailto:revistapixelbit@us.es) . URL: <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/index>

Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías. Universidad de Sevilla

ISSN: 1133-8482; e-ISSN: 2171-7966; Depósito Legal: SE-1725-02

Formato de la revista: 16,5 x 23,0 cm

Los recursos incluidos en Píxel Bit están sujetos a una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported (Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual)(CC BY-NC-SA 3.0), en consecuencia, las acciones, productos y utilidades derivadas de su utilización no podrán generar ningún tipo de lucro y la obra generada sólo podrá distribuirse bajo esta misma licencia. En las obras derivadas deberá, asimismo, hacerse referencia expresa a la fuente y al autor del recurso utilizado.

©2019 Píxel-Bit. No está permitida la reproducción total o parcial por ningún medio de la versión impresa de la Revista Píxel- Bit.

**índice**

- 1.- Learning of audacity for the edition and production of digital didactic contents** // El aprendizaje de Audacity para la edición y producción de contenidos didácticos digitales **7**  
J. Manuel Muñoz González, Esther María Vega Gea & María Dolores Hidalgo Ariza
- 2.- Identificación de noticias falsas sobre ciencia y tecnología por estudiantes del grado de Primaria** // Identification of false news about science and technology by pre-service elementary science teachers **23**  
Daniel Cebrián Robles
- 3.- Diferencias de actitud hacia las TIC en la formación profesional en entornos presenciales y virtuales (Plan @vanza)** // Differences of attitude concerning ict of professional training in presential and virtual environments (Plan @vanza) **37**  
J. Luis Cabanillas García, Ricardo Luengo González & José Luis Torres Carvalho
- 4.- Los videojuegos en el desarrollo multidisciplinar del currículo de Educación Primaria: el caso Minecraft** // Videogames in the multidisciplinary development of Primary Education curriculum: the Minecraft case **57**  
Héctor Galindo-Domínguez
- 5.- Competencia Digital Docente en los Institutos Superiores de Formación de Maestros: Caso de República Dominicana** // Teaching digital competence in the teacher training institutes: case of the Dominican Republic **75**  
Roselina Pérez Díaz
- 6.- La lectura digital en un aula de Secundaria: prácticas reales y dificultades del alumnado** // Digital reading in a secondary classroom: real practices and difficulties of students **99**  
Maite Lopez-Flamarique, Eneritz Garro & Txema Egaña
- 7.- Las implicaciones del uso de dispositivos móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje en alumnos de 5º y 6º de primaria** // The implications of the use of mobile devices in the teaching learning process in 5th and 6th grade students **117**  
Jose Maria Sola Reche, Marcos García Vidal & María del Carmen Ortega Navas
- 8.- Aprender a programar en educación infantil: análisis con la escala de participación** // Learn to program in preschool: analysis with the participation scale **133**  
Maribel Santos Miranda Pinto & António Osório
- 9.- La eficacia de la Realidad Aumentada en las aulas de Infantil: un estudio del aprendizaje de SVB y RCP en discentes de 5 años** // The effectiveness of augmented reality in infant education: a BLS and CPR learning study in 5 year-old students **157**  
Jesús López Belmonte, Santiago Pozo Sánchez & Gema López Belmonte
- 10.- Gestión del Conocimiento en Programas de Postgrado: Un Modelo Prescriptivo** // Knowledge Management in Graduate Programs: A Prescriptive Model **179**  
Cristóbal Rodríguez-Montoya & Carlos E. Zerpa



## Aprender a programar en educación infantil: análisis con la escala de participación

Learn to program in preschool: analysis with the participation scale

**Dra. Maribel Santos Miranda Pinto**<sup>1</sup> [mirandapinto@esev.ipv.pt](mailto:mirandapinto@esev.ipv.pt)  
**Dr. António Osório**<sup>2</sup> [ajosorio@ie.uminho.pt](mailto:ajosorio@ie.uminho.pt)



<sup>1</sup> Instituto Politécnico de Viseu. Escola Superior de Educação de Viseu. Portugal.

<sup>2</sup> Instituto de Educação. Universidade do Minho. Portugal.

### RESUMEN

El proyecto de investigación Kids Media Lab: tecnologías y aprendizaje de programación en la educación infantil forma parte de una investigación postdoctoral en la Universidad de Minho (Portugal), desde septiembre de 2015. Los educadores y niños que participan en la investigación pertenecen a 5 distritos de Portugal (Aveiro, Braga, Coimbra, Porto y Viseu). El objetivo principal de la investigación es comprender cómo los niños aprenden a programar en educación infantil. La investigación siguió una metodología cualitativa basada en estudio de casos y la primera recogida de datos se realizó durante el curso escolar 2016/2017. Se realizaron actividades en 5 escuelas, con 114 niños, de los cuales 71 constituyen la muestra de esta investigación. En este texto presentamos los resultados que se recogieron con la Escala de Participación validada por el Ministerio de Educación portugués. Los resultados muestran una participación muy activa de los niños y educadores, con gran empeño y aprendizajes en diversas áreas curriculares a través de actividades de pensamiento computacional, de programación y robótica. Se concluye que la participación de los niños estuvo en general por encima del nivel 4 en una escala de 1 a 5. La motivación en todas las actividades fue siempre constante permitiendo diversos aprendizajes ■

### PALABRAS CLAVE

Educación Infantil; Pensamiento Computacional; Programación; Robótica educativa; Tecnologías; ScratchJr.

### ABSTRACT

Kids Media Lab research project: technologies and learning of pre-school programming is part of a post-doctoral research at the University of Minho (Portugal), since September 2015. Educators and children involved in the research belong to 5 districts of Portugal (Aveiro, Braga, Coimbra, Porto and Viseu). The main objective of the research is to understand how children learn to program at pre-school age. The research followed a qualitative methodology based on case studies and the first data collection conducted during the 2016/2017 school year. The activities were carried out in 5 schools, with 114 children, of which 71 were the sample of this research. In the data collected we used Involvement Scale for Young Children, a grid validated by the Ministry of Education in Portugal. The results show a very active participation of children and educators, with great effort and learning, in several curricular areas, through computational thinking activities, programming and robotics. It is concluded that the participation of children was generally above level 4, on a scale of 1 to 5. The motivation in all the activities was always a constant and allowed learning in various curricular areas ■

### KEYWORDS

Childhood Education; Computational Thinking; Programming; Educational Robotics; Technologies; ScratchJr.





## 1.- Introducción

El estudio que se presenta ha sido desarrollado en el seno del Proyecto Kids Media Lab, el cual se centra en crear puntos de referencia a nivel internacional, que permitan identificar prácticas adecuadas y fundamentadas para aprender a programar en la primera infancia (Bers, M., Flannery, Kazakoff, & Sullivan, 2014; Bers, M. & Resnick, 2016; Resnick, 2017). Uno de los elementos fundamentales en esta investigación ha sido el uso de la Escala de Participación, la cual ha permitido registrar a través de actividades que envuelven todas las áreas de contenido, cómo los niños procesan el aprendizaje y qué indicadores son necesarios para que construyan su propio conocimiento (Bertram & Pascal, 2009; da Silva, 2016; Portugal & Laevers, 2018).

### 1.1. Aprender a Programar en la Primera Infancia: Concepciones Teóricas

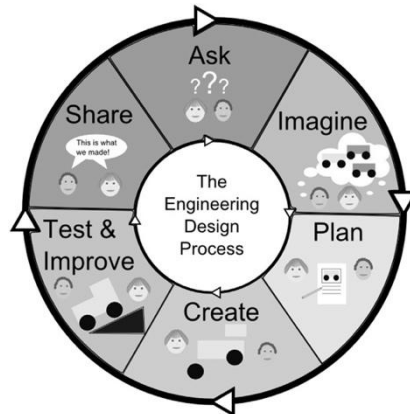
Aprender a programar es sin duda un tema que ha sido muy debatido recientemente en nuestra comunidad científica, aunque no podemos olvidar que tras las aportaciones de Seymour Papert, principalmente en la década de los años 80 y 90 (Papert, 1985; 1988; 1995; 1997), aprender a programar en la primera infancia no son aportaciones o estudios novedosos este campo. Aunque su foco central no han sido niños exclusivamente de educación infantil, pero si niños con más de 5 años, Papert ha dejado un legado y una inspiración muy importante para sus seguidores, que han realizado investigación en esta área más recientemente, tales como: Resnick (2009; 2017) y Bers, M. (2007; 2014), entre otros (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman, & Eastmond, 2010; Brennan & Resnick, 2012; Resnick & Rosenbaum, 2013; Flannery et al., 2013; Kafai & Burke, 2016). Estos autores dedican todo su trabajo a crear nuevas formas que faciliten el aprendizaje de la programación y la robótica en edades de educación infantil y primaria, dentro del mismo paradigma constructorista que Seymour Papert.

Como nos dice (Resnick, (2017:21) “It’s no easy to cultivate creativity in schools and homes. Even when educators and parents recognize and appreciate the value of creative thinking, they face many tensions and trade-offs when trying to implement strategies to encourage and support it”. Sin embargo, no se puede descartar la responsabilidad que tenemos como educadores y padres de proporcionar a los niños contextos educativos y aprendizajes significativos de acuerdo con nuestra realidad actual.



Para Marina Bers, que se dedica desde hace más de una década a la investigación con tecnologías, programación y procesos de ingeniería en la robótica educativa, es natural que los recursos y aprendizajes tecnológicos formen parte de los contextos educativos desde educación infantil (Bers, M. et al., 2014; Elkin, Sullivan, & Bers, M. 2014).

De hecho, la propuesta pedagógica de Bers, M. (2008) marca el proceso de aprendizaje que los niños desarrollan en contacto con la robótica educativa, tal y como presenta en su modelo de 2008 (Figura 1). Todo este proceso de aprendizaje relacionado con ingeniería y robótica educativa determina varios momentos en el proceso de aprendizaje: cuestionamiento, imaginación, planificación, creación, prueba y mejora e intercambio. Esta fue la metodología empleada en las actividades de educación infantil del proyecto Kids Media Lab, durante nuestra investigación.

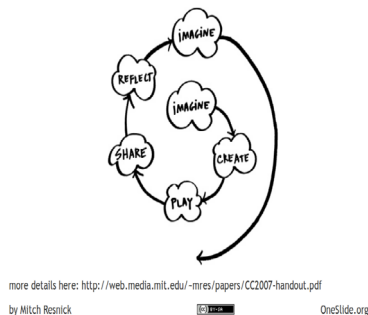


**Figura 1.** The Engineering Design Process (Bers, 2008)

En la misma línea, Resnick (2007; 2017) indica que todo proceso de aprendizaje se resume a la creatividad en el contexto educativo, desarrollando y permitiendo que los niños entren en un mundo de imaginación, creatividad, juego, intercambio y reflexión constante (Figura 2). Así, Resnick (2007:1) indica que:

“In reality, the steps in the process are not as distinct or sequential as indicated in the diagram. Imagining, creating, playing, sharing, and reflecting are mixed together in many different ways. But the key elements are always there, in one form or another.”

## Creative Learning Spiral



**Figura 2.** Creative Learning Spiral, (Resnick, 2007)

De acuerdo con Resnick (2017), todos los contextos educativos deberían llevar al aprendizaje y al desarrollo de actividades como se hace en el jardín de infancia. Así,

“as the kindergarten children play, they learn many things. As they build towers, they develop a better understanding of structures and stability. As they create stories, they develop a better understanding of plots and characters. Most important, they learn about the creative process, and they begin to develop as creative thinkers” (Resnick, 2017:11).

Por otro lado, el trabajo desarrollado por Wing (2006) proporciona algunas ideas que apoyan esta investigación y que puede sintetizarse de acuerdo con Kafai & Burke (2016:8):

“computational thinking has progressed since Jeannete Wing’s 2006 article. What started as a concept now exists in curricula and pedagogy in K-12 schools and school-based clubs across the country. Although computational thinking offers a framework for how to use technology more rigorously and critically in schools, there also remains the question of outcome.”

### 1.2. Escala de Participación

La Escala de Participación fue traducida y adaptada de la escala original The Leuven Involvement Scale for Young Children (LIS-YC) diseñada por Ferre Laevers (1994). Está constituida por una lista de indicadores que atienden al comportamiento y a los niveles de participación del niño en una escala de 5 puntos. Esta escala no solo ha sido utilizada en Portugal por reconocidos investigadores de la comunidad

científica (Portugal & Laevers, 2018; Santos & Portugal, 2002), quienes han conseguido adaptarla a las orientaciones curriculares como un modelo de evaluación en educación infantil, sino que también ha sido respaldada y utilizada por el Ministerio de Educación portugués (Bertram & Pascal, 2009).

Según Laevers (1994) la participación es una calidad de la actividad humana y puede ser reconocida por factores como la concentración y la persistencia. Se caracteriza por la motivación, fascinación, abertura a los estímulos, satisfacción, fuerte flujo de energía e intensidad con que los niños viven una experiencia, tanto a nivel físico como cognitivo (cit. in Bertram & Pascal, 2009:128). Es importante entender que un niño participa en una actividad específica porque ha encontrado un elevado interés en ella. Además, tal y como indica Portugal (2012), mediante la observación del niño, el educador puede animarle a progresar y alcanzar niveles más avanzados de funcionamiento y complejidad para lograr mayores niveles de desempeño.

El concepto de participación está directamente vinculado al concepto de bienestar. Sin el bienestar es improbable que haya participación, ya que el niño no tiene sus necesidades básicas satisfechas y, por lo tanto, no puede dedicarse por completo a una determinada actividad o estímulo (Laevers, 1994). La participación según Portugal & Laevers (2018), tiene que ver con el proceso de desarrollo del niño y consiste en un ambiente estimulante que favorezca la participación.

En cuanto a los niveles de participación, éstos constituyen medios para que el educador comprenda mejor cómo hacer esta evaluación, es decir, son aspectos que permiten apreciar mejor la participación del niño. Con la ayuda de los indicadores y los niveles de participación, es más fácil y más verosímil para el educador que la evaluación se realice de la mejor manera.

La escala está compuesta por un conjunto de dominios y áreas de aprendizaje que forman parte de las Orientaciones Curriculares para la Educación Infantil en Portugal, (I. L. da Silva, 2016), que son: El área de la Formación Personal y Social, Expresión Motora, Expresión Dramática, Expresión Plástica, Expresión Musical, Lenguaje Oral y Enfoque a la Escritura, dominio de las Matemáticas y Conocimiento del Mundo.

## 2.- Objetivos

La investigación tiene como objetivo principal comprender cómo los niños aprenden a programar a través de actividades de pensamiento computacional, programación con ScratchJr y robótica, en el contexto de educación infantil y de forma integrada con las áreas de contenido de las orientaciones curriculares. De este, se derivan los siguientes objetivos de la investigación:

- Entender el proceso de aprendizaje de los niños.
- Delinear cuales son los conceptos esenciales para aprender a programar en educación infantil.
- Conocer la participación de los niños cuando realizan actividades de pensamiento computacional, programación y robótica.

## 3.- Metodología

La investigación se aborda desde una perspectiva cualitativa basada en el estudio de casos múltiples (Bodgan & Bilken, 1994; Stake, 1999; Yin, 1994; Amado & Freire, 2014), facilitando un enfoque interpretativo y descriptivo de los datos obtenidos en la Escala de Participación (Bertram & Pascal, 2009).

Atendiendo a la pregunta de investigación ¿Cómo aprenden los niños a programar en la educación infantil? se diseña una investigación que permita conocer cómo los niños construyen su propio conocimiento en un contexto real de acuerdo con su estadio de desarrollo, lo que implica comprender todo el proceso que siguen los niños para aprender a programar en educación infantil.

En este manuscrito presentamos los resultados que obtuvimos a través de la Escala de Participación, a través de la rejilla (Figura 3) que se rellena durante la observación de las actividades (una rejilla por niño y por actividad) y que se apoya con las reflexiones del diario de Observación para registrar todo lo que fue analizado con la escala. La Escala de Participación nos permite comprender la concentración y persistencia de los niños durante la realización de una actividad, que según Ferre Laevers (1993) traduce el nivel de calidad de esta participación durante la actividad. En general se caracteriza por la motivación, fascinación, abertura a los estímulos e intensidad con que los niños viven una experiencia, tanto a nivel físico como cognitivo y por una profunda satisfacción y fuerte flujo de energía. (cit in Bertram & Pascal, 2009, p. 128).

**PROJECTO DESENVOLVENDO A QUALIDADE EM PARCERIAS  
FICHA DE OBSERVAÇÃO DO ENVOLVIMENTO DA CRIANÇA**

NOME DO ESTABELECIMENTO EDUCATIVO \_\_\_\_\_  
 OBSERVADOR \_\_\_\_\_  
 DATA \_\_\_\_\_  
 ÁREA DE NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS (se apropriado) \_\_\_\_\_  
 NOME DA CRIANÇA \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ IDADE \_\_\_\_\_  
 Nº DE CRIANÇAS PRESENTES \_\_\_\_\_ Nº. DE ADULTOS PRESENTES \_\_\_\_\_

[M] Manhã/ [T] Tarde	Nível de Envolvimento					Áreas de conteúdo / Domínios													
	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Descrição de períodos de 2 minutos cada																			
HOJA																			
HOJA																			
HOJA																			

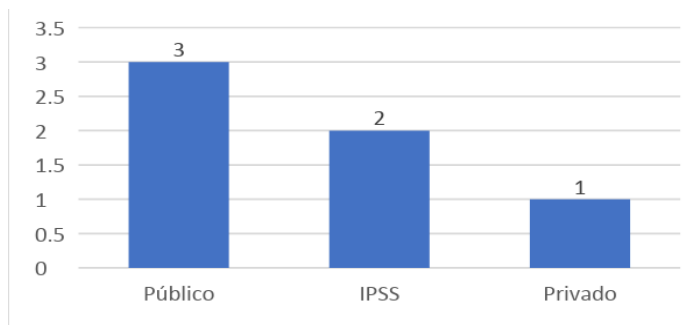
**Figura 3.** Escala de Participación, (Bertram, T., & Pascal, C. (2009)

El Diario de Observación está disponible en nuestra página en Internet (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab>), pues permitió al mismo tiempo mostrar nuestras actividades a la comunidad educativa. Nuestro registro fue semanal para cada contexto educativo, contando con los aportes de los educadores y con los momentos observados por los investigadores.

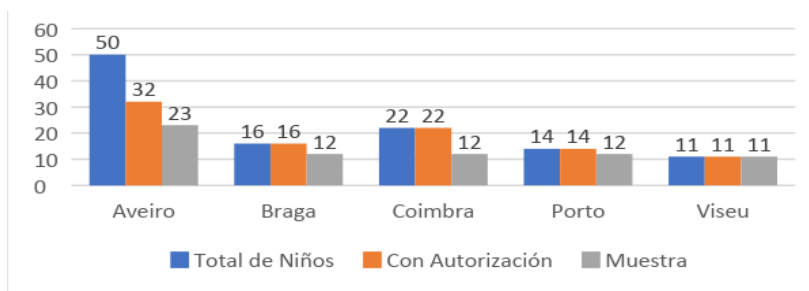
### 3.1. Muestra

La población que conforma esta investigación, constituida por 23 Educadores de 5 distritos de Portugal (Aveiro, Braga, Coimbra, Porto y Viseu), que tenían la responsabilidad de un aula de jardín infantil y que representaba un total de más de 500 niños, en Portugal. Esta población tuvo acceso a la formación inicial y a las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica, pero para efectos de la investigación fue reducida a fin de constituir una experiencia posible de acompañar por el investigador, a lo largo del año escolar 2016/2017. Con este propósito seguimos las orientaciones previstas en la Escala de Participación (Bertram & Pascal, 2009) y de los 23 Educadores fueron seleccionados 6 educadores, de 6 aulas de educación infantil (Figura 4), con un total de 114 niños (Figura 5), que realizaron todas las actividades previstas en el proyecto, de los cuales 95 niños tuvieron autorización para recogida de

datos por parte de sus padres y 71 niños constituyeron la muestra definitiva, representando el número de observaciones permitidas por la Escala de Participación (12 niños por aula, siendo que en una aula solo tuvimos 11 niños por ser el número total de este lugar).



**Figura 4.** Número de aulas y tipo de centro para la recogida de datos



**Figura 5.** Distribución de los niños por Distrito

Esta muestra de 71 niños de los 114 que participaron en este primer año de la investigación, nos permitió observar un total de 4 niños con 3 años, 28 niños con 4 años, 29 con 5 años y 10 niños con 6 años de edad. En total participaron 31 niñas y 40 niños.

### 3.2. Procedimiento

La primera recogida de información se centró en el año escolar 2016/2017 y los resultados con la Escala de Participación lo presentamos en este manuscrito. La formación de los 23 Educadores de Infancia se realizó entre marzo y mayo de 2016, del año escolar 2015/2016.

Se le invito a los Educadores a formar parte de la investigación para la recogida de datos durante el año escolar 2016/2017, teniendo como requisito imprescindible la participación de un por distrito. Las

demás aulas desarrollaron las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica pero no contaron con la presencia del investigador para recogida de datos. El apoyo ocurrió esencialmente a distancia a través de la comunidad virtual de Kids Media Lab (<http://www.arcacomum.pt/comunidade>).

El primer momento pasó por pedir autorización a la Comisión de Protección de Datos y a la Dirección General de Educación del Ministerio de Educación en Portugal. En este pedido se registraron todas las escuelas participantes, las autorizaciones y los detalles de cómo se pretendía desarrollar la observación y recogida de datos con los niños.

En un segundo momento se realizaron reuniones con las familias y los tutores legales de los niños. Se entregó a todos los encargados de educación de los 114 niños de seis aulas de jardín de infancia compuestas por niños de 3, 4 y 5 años, información del plan de investigación propuesto, con solicitud de autorización de participación de los niños. Se devolvieron 71 consentimientos informados.

En tercer lugar, llegó el momento de presentar el proyecto a los niños. En esta primera presentación, realizada en cada aula, fue importante que conocieran al investigador principal que pasaría a estar presente de 15 en 15 días en la escuela, para observar las actividades. Las ideas generales del proyecto se presentaron en un grupo de enfoque informal e intentando conocer a cada uno de los niños y sus intereses acerca de las tecnologías y lo que sabían sobre robots.

Se les explicó a los niños que los Educadores eran los principales responsables en las actividades y que ellos desarrollarían la mayor parte de las actividades durante toda la investigación. El investigador preparó actividades para cada visita, que consistió siempre en presentar una nueva actividad de pensamiento computacional, de ScratchJr o presentar un nuevo robot. La mayor parte de las actividades pueden ser conocidas en nuestro diario de observación (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/atividades-criancas>).

El investigador llevó a cabo la recogida de datos a través de entrevistas individuales o en grupo la recogida de datos con la Escala de Participación (actividades semejantes en todas las aulas) y el registro de actividades sobre pensamiento computacional se realizó del mismo modo en las 6 aulas, con el fin de obtener resultados comparables entre actividades, visto que en el día a día los Educadores desarrollaron actividades diferentes.



En cuarto lugar y acompañados por el investigador, las Educadoras desarrollaron actividades de pensamiento computacional sin tecnologías y posteriormente actividades de programación con Scratch Jr y robótica educativa. Para la recogida de datos las Educadoras utilizaron la Escala de Participación, teniendo siempre como apoyo el registro en video y fotos de las actividades. La descripción de las actividades realizadas será presentada en los resultados.

Todas las observaciones fueron grabadas y para después rellenar las rejillas de observación de la escala, reduciendo el riesgo de perder datos relevantes. Para el tratamiento de datos seguimos las orientaciones previstas en esta escala y se utilizó al software Excel 2016 ® para rellenar las rejillas y obtener los gráficos que presentamos y que están de acuerdo con lo previsto en esta Escala de Participación (Bertram & Pascal, 2009).

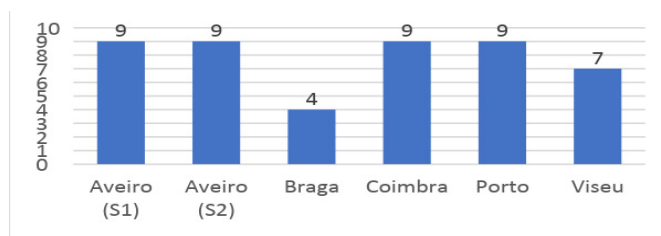
La colaboración de las Educadoras en la recogida de datos fue presencial y también a distancia a través de la comunidad, a fin de ajustar los procedimientos durante toda la investigación. Se estableció una relación muy próxima entre el investigador principal y las Educadoras, lo que permitió el desarrollo de todas las actividades previstas en un ambiente colaborativo y agradable.

## 4.- Resultados

Para la presentación de resultados se han seguido las orientaciones previstas en la Escala de Participación, para cumplir con el rigor previsto en el tratamiento y presentación de los resultados.

Se han analizado un total de 47 actividades (Figura 6) para la recogida de datos con la Escala de Participación, realizadas por los niños de las 6 aulas, de las cuales resultaron 526 observaciones individuales. Con un total de 4 aulas (2 aulas en Aveiro, 1 en Coimbra y 1 en Porto) se registraron en cada una de ellas 9 actividades observadas. En Viseu se realizaron 7 actividades observadas con la Escala Participación y estaban previstas otras observaciones con el Robot KIBO, que integra otra rejilla de observación, basada en el currículo del KIBO Robotics Study de Elkin et al. (2014) y En Braga se recogieron los datos de 4 actividades 4 recogidas de datos con esta escala, pues por motivos de salud de la Educadora y su ausencia desde abril de 2017, no tuvimos oportunidad de terminar con estas actividades,

pero conseguimos realizar actividades similares a otros contextos, que estaban a cargo del investigador.



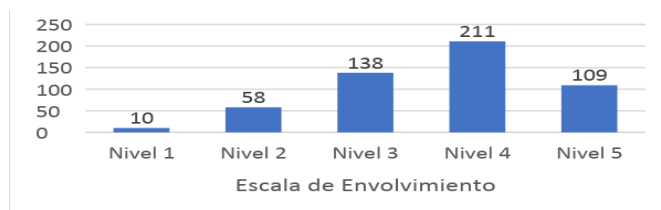
**Figura 6.** Total de Actividades Observadas con la Escala de Participación

Las 47 actividades observadas se pueden consultar en los siguientes enlaces:

- Aveiro (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/aveiro>);
- Braga (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/braga>);
- Coimbra (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/coimbra>);
- Porto (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/porto>);
- Viseu (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/viseu>).

Tuvimos igualmente más 15 visitas con diversas actividades: presentación inicial y actividades de pensamiento computacional sin tecnologías, que no fueron registradas con apoyo de la Escala de Participación. Estas actividades fueron mayoritariamente en el primer trimestre del año escolar 2016/2017.

Así, tras el análisis de los datos que, recogidos a través de la Escala de Participación, presentamos el Total de Observaciones (Figura 7), que nos revela que, de las 526 observaciones realizadas a los 71 niños, tuvimos 211 observaciones en un Nivel 4 de Participación. Tenemos el Nivel 3 con 138 observados y 109 observaciones en el Nivel 5. Estos datos revelan el interés continuo, que aumentó de forma gradual a lo largo del tiempo y que produjo una participación consistente.

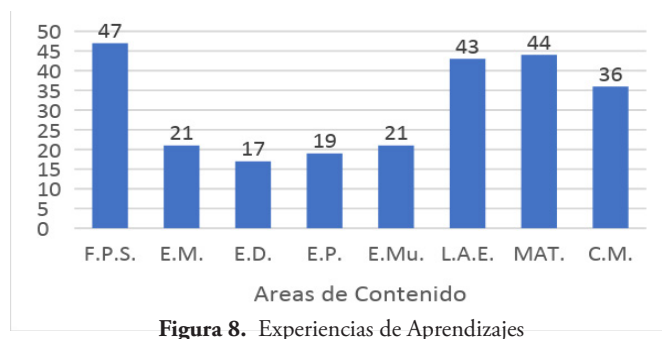


**Figura 7.** Total de N° de Observaciones (Participación de los niños en las actividades)

A nivel de experiencias de aprendizajes de acuerdo con las áreas de contenido de las Orientaciones Curriculares para la Educación Infantil (OCEPE) en Portugal, es importante decir que, cuando se inicia la investigación estaba en vigor las orientaciones publicadas en 1997 (M. I. L. da Silva, 1997) que apoyan la Escala de Participación (Bertram & Pascal, 2009), que sirvió para la recogida de datos y que estaba pensada y estudiada para acompañar la investigación. Sin embargo, En febrero de 2016 fueron publicadas las nuevas OCEPE (I. L. da Silva, 2016) con pocas alteraciones a nivel de áreas de contenido.

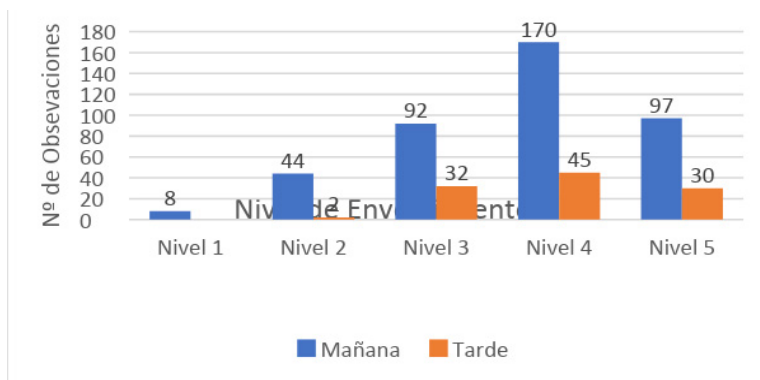
Asimismo, las áreas de contenido mantuvieron su esencia. Los resultados muestran que el dominio Expresión Motora (E.M.) pasó a ser Educación Física y el dominio Expresión Plástica pasó a ser Educación Artística, englobando algunos subdominios entre los cuales Música y Dramática.

Las áreas más trabajadas en las 47 actividades observadas fueron de Formación Personal y social, Matemática, Lenguaje y la Escrita y Conocimiento del Mundo y las restantes áreas de contenido (Expresión Motora, Expresión Dramática, Expresión Plástica y Educación Musical) tuvieron un abordaje insignificante o por lo menos fueron así identificados por los educadores que realizaron las actividades, pues en algunos casos nos dimos cuenta posteriormente que estas áreas habían sido trabajadas de forma tan natural e implícita que no se identificaron como áreas principales (Figura 8).



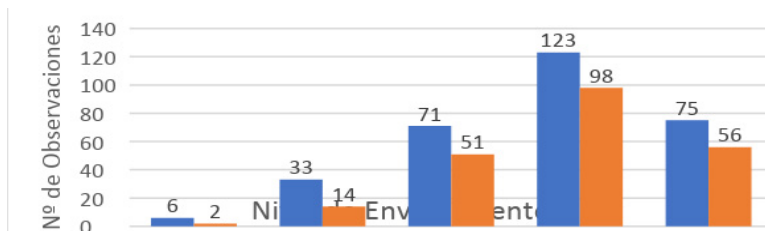
**Figura 8.** Experiencias de Aprendizajes

La mayor parte de las 47 actividades realizadas por los 71 niños se desarrollaron por la mañana (Gráfico 6), un periodo predilecto por los Educadores para actividades más pormenorizadas y prolongadas. El nivel de Participación de los niños se encuentra mayoritariamente en los niveles 4 y 5 por la mañana, datos que se confirman igualmente en la Figura 9. Fueron realizadas 526 observaciones individuales, por lo que cada niño realizó aproximadamente 7 a 8 actividades, para la recogida de datos.



**Figura 9.** Actividades Realizadas Mañana/Tarde

Relativamente a la cuestión de género en las actividades realizadas, es posible verificar que a pesar de que en la investigación tuvimos 31 niñas y 40 niños, los datos que obtuvimos revelan gran interés y participación por parte de las niñas, siendo superada por los niños posiblemente por la diferencia que existe en el número de participantes (Figura 10).



**Figura 10.** Niños/Niñas

Resaltar que en el cómputo global de los niños que realizaron las actividades, no sentimos que alguno de ellos estuviera desmotivado totalmente. Los datos revelan que los niños se sitúan en el nivel 1 y 2 son mayoritariamente los que tienen 3 años y algunos con 4 años, no estando relacionado estos niveles directamente con el género, pero sí por falta de interés en la actividad.

Estos resultados revelan la efectividad y positividad con la que fue recibido el proyecto en los jardines de infancia y su reconocido valor por parte de los Educadores, que dinamizan con rigor todas las etapas previstas de la investigación.

## 5.- Discusión y conclusiones

### 5.1. Discusión

La Escala de Participación es sin duda alguna un medio importante para observar a los niños en sus actividades y comprender cuáles son los intereses, motivaciones y necesidades de aprendizaje. Los datos que se han obtenido en esta investigación ayudan a soportar el enfoque de algunos autores (Bers, M. et al., 2014; Resnick (2007; 2017)) cuando revelan que, es posible iniciar actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa desde educación infantil.

En un momento inicial, la investigación demuestra que estas actividades pueden ser desarrolladas en cualquier contexto de educación infantil, desde que el Educador y los niños se muestren interesados para el área de las tecnologías y se sientan motivados para integrar estas actividades en su aula de educación infantil en las diversas áreas de contenido.

La muestra permitió observar que los niños frecuentan jardines de infancia público, semiprivados y privados, con modelos y metodologías de trabajo diferenciadas. Fue importante observar educadores con intereses y prácticas diversificadas, pero todos conscientes de que el trabajo con las tecnologías es algo que formar parte de sus prácticas. Los contextos también se diferencian en su localización, unos más localizados en ciudades otros más rurales, todos ellos con características especiales y que reflejan la cultura local o estructuras familiares diversas.

La mayor parte de los niños que participaron en la investigación tenían entre 4 y 5 años de edad. El cuidado en delimitar la investigación para las edades de educación infantil, preferencialmente entre los 4

y 6 años, a pesar de incluir algunos niños de 3 años fue porque a nivel de investigaciones internacionales, se recomendaron estas actividades para estas edades (Bers, M. et al., 2014; Bers, M. & Resnick, 2016; Elkin et al., 2014). Tuvimos incluso un momento de conocer al pormenor los recursos que utilizamos en nuestra investigación, que sirvió para sustentar y validar los robots más adecuados para estas edades (Miranda-Pinto, Monteiro, & Osório, 2017). Utilizamos los siete robots disponibles (Batráquio, BEE-BOT, BLUE-BOT, Robot MOUSE, KIBO e CUBETTO y en Julio también una actividad con el Robó DOC) (Miranda-Pinto et al., 2017), las tablets para el ScratchJr y diversos recursos para actividades de pensamiento computacional.

Fue posible observar que la relación que niñas y niños de educación infantil establecen con las tecnologías es semejante cuando una actividad está relacionada con sus intereses. Los robots y las tablets para programación con ScratchJr captaron la atención de los niños sin importar el género. Lo interesante fue observar en sus actividades como los niños buscaron mil y una manera de reinventar los problemas, para que fuesen resueltos por ellos mismos o por sus amigos. Como dice Resnick, (2017:3) “they were constantly exploring, experimenting, and testing the boundaries – and developing as creative thinkers”.

De entre todas las actividades realizadas a lo largo del año escolar 2016/2017 en 6 aulas de jardín de infancia, se han seleccionado 47 para observación con la Escala de Participación. La selección se produjo teniendo en cuenta la diversidad de recursos que se utilizaron en las actividades, para que tuviéramos observaciones con todos los recursos y en los diversos contextos.

La mayor parte de estas actividades fueron responsabilidad de los Educadores, pero otras fueron preparadas por el propio investigador, por ejemplo, cada vez que se hacía la presentación de un nuevo robot esta actividad fue responsabilidad del investigador. Algunas actividades de pensamiento computacional fueron exploradas en todos los contextos educativos (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/pensamento-computacional>). Todas estas actividades fueron validadas y trabajadas con los educadores antes de iniciar la investigación, tal como consta en publicaciones anteriores de nuestro proyecto (Miranda-Pinto & Osório, 2016).

En un análisis centrado en los niveles de Participación tenemos que los niños se situaron entre los niveles 3 y 5. Si es verdad que el nivel 3 es intermedio, también es observable que los niveles 4 y 5 superan en su total el nivel 3 por mucha diferencia. Se concluye que fue posible mantener un nivel de participación

alto y muy alto, que se han verificado los indicadores sugeridos en la Escala de Participación (Bertram & Pascal, 2009; Portugal & Laevers, 2018) tales como: concentración de un modo que fue posible ver a niños compenetrados y alejados de lo que ocurría a su alrededor; energía positiva en la realización de las actividades lo que produjo motivación generalizada al grupo de niños que participaban en las actividades; creatividad para reinventar desafíos y obtener nuevas ideas de exploración de los recursos, tal como nos dice Resnick (2017); persistencia que se mantenía a pesar de los errores, pues tenía el efecto inverso que era tener que encontrar la solución y no desistir; satisfacción por sentir que conseguía resolver el problema y hacer uso de las tecnologías de forma natural y controlador, tal como nos dice Papert (1997), pues los niños se sienten importantes porque saben que consiguen dominar las tecnologías y también las expresiones faciales muy visibles en los comentarios que surgieron durante las actividades y que demuestran la satisfacción que los niños sienten cuando trabajan con diferentes tecnologías y consiguen hacer un buen uso de ellas.

Cuando analizamos los contenidos trabajados es posible verificar que todas ellas tuvieron todas las áreas de contenido, pero es posible destacar siempre la presencia en todas las actividades de una única área: Formación Personal y Social. Al reflexionar sobre todas las actividades, tenían siempre esta área, con lo que podemos concluir que, cuando aprendemos a programar la competencia que más desarrollan los niños es su formación personal. La formación social estuvo presente en el establecimiento de reglas, trabajo colaborativo, la creatividad colectiva, la construcción de conocimiento entre pares, el respeto por los otros y la comprensión de las oportunidades que se establecen cuando se producen errores y buscan una solución para un problema, como también refiere Miranda-Pinto (2016).

Teniendo en cuenta las OCEPE para la educación infantil en Portugal de 1997 (M. I. L. da Silva, 1997) se ha logrado observar otras áreas de contenido como el Lenguaje Oral y la Escrita, las Matemáticas y Conocimiento del Mundo, en las actividades realizadas, donde el resto áreas de contenido tuvieron una visibilidad intermedia en todas las actividades.

Más recientemente la Escala de Participación sufrió algunas alteraciones presentadas por Portugal & Laevers (2018), en una publicación (Portugal & Laevers, 2018), sin problemas de adaptación a las áreas de contenido reformuladas (I. L. da Silva, 2016). Todavía, las diferencias son muy pequeñas y no afectó a esta observación.



Se entiende que, en todas las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica pudimos trabajar todas las áreas de contenido. Se debe considerar que, si hay áreas de contenido que prevalecen o se destacan con intencionalidad en estas actividades, como son la formación personal y social, la matemática, el lenguaje, la expresión motora, entre otras, es porque es posible hacer una iniciación adecuada del aprendizaje de programación y robótica no de forma aislada, pero integrada en el currículo de educación infantil.

Se han examinado investigaciones que se centran en el estudio aislado de robots, de software para el aprendizaje de programación destacando siempre la relevancia de estos recursos para aprendizajes específicas e incluso de áreas de contenidos más relacionadas a las ciencias. La misma literatura evidencia que es posible aprender conceptos esenciales a nivel de programación y robótica educativa en la primera infancia, en que la creatividad es el primer paso para trabajar de forma adecuada todas las áreas de contenido, utilizando las tecnologías, los robots y la programación por bloques, como Scratch y ScratchJr (Bers, M. 2007, 2014; Bers, M. et al., 2014; Bers, M. & Resnick, 2016; Flannery et al., 2013; Kafai & Burke, 2016; Resnick & Rosenbaum, 2013; Resnick, 2017).

Cuando analizamos las actividades, de acuerdo con las horas en que se desarrollaron tenemos que la mayor parte de estas se realizaron por la mañana. Las Educadoras prefieren realizar gran parte de las actividades que requieren concentración por la mañana justificando que, los niños se encuentran más despiertos, más receptivos, con mayor concentración e incluso una mayor creatividad para realizar actividades que exigen de ellos más participación. Esta reflexión y programación de las actividades para un periodo matinal es consistente al encontrarse como indicadores de mayor participación, de acuerdo con la escala que se utiliza para la recogida de datos (Bertram & Pascal, 2009; Portugal & Laevers, 2018).

Los resultados relacionados con la cuestión de género se diluyen cuando estamos delante de niños y niñas aprendiendo a programar. Las tecnologías, la programación con ScratchJr y los robots encantaron de la misma manera todo el grupo de niños sin diferencia. El nivel de participación de niños y niñas en las actividades realizadas fue alto y muy alto, y señalan que en estas edades las diferencias no se hacen sentir, permitiendo que todos los niños aprovechen las actividades de forma igual, sin importar su diferencia de género.

Después de presentar los resultados obtenidos se ha delineado los elementos fundamentales como conclusión de esta investigación. Así, las conclusiones presentan líneas conceptuales sobre: Aprender a Programar: Conceptos esenciales para la primera infancia y Participación del Niño como elemento fundamental en el proceso de aprendizaje.

## 5.2. Conclusiones

La finalidad de este estudio era comprender cómo los niños aprenden a programar en educación infantil, cuya respuesta la centramos en dos momentos distintos. En primer lugar, considerando lo que forma parte del concepto de aprender a programar definimos objetivos para la primera infancia, que pueden ser importantes de integrar en este aprendizaje. En segundo lugar, importa entender que todo proceso de aprendizaje presupone bienestar emocional y se han destacado un conjunto de competencias que pueden ser trabajadas para tener el contexto ideal, para que los niños puedan aprender a programar, de forma natural y de acuerdo con su desarrollo global.

### a. Aprender a Programar: Conceptos esenciales para la primera infancia

Estableciendo una conexión con los principales conceptos que se destacan cuando hablamos de programación, denominamos cuatro: (Algoritmo, Secuencia o Programa, Eventos, Condicionales y Repeticiones), los cuales son esenciales para trabajar en educación infantil y que ayudan a vislumbrar lo que puede ser el camino para integrar actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa en educación infantil. Todos estos conceptos reconocidos como esenciales para aprender a programar pueden ser trabajados en la primera infancia, tal como se presenta en este estudio.

Como conclusión de esta investigación con la Escala de Participación se propone que todo el trabajo de Pensamiento Computacional sin tecnologías, aprender a programar con ScratchJr y Robótica Educativa es fundamental trabajar los conceptos asociados a programación de forma lúdica en Educación Infantil. Los Educadores pueden trabajar todos estos conceptos a través de los ejemplos de actividades que desarrollamos en nuestra investigación (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/atividades-criancas>).

Se puede trabajar el Algoritmo como un conjunto de instrucciones para completar un trabajo, donde las secuencia u órdenes son un paso importante. En educación infantil podemos introducir este concepto a

través de situaciones del día a día, describiendo las acciones secuencialmente de lo que estamos haciendo, por ejemplo. Otro ejemplo es contar todo lo que hicimos desde que nos despertamos hasta salir de la casa para ir a la escuela, o también hacer una receta y describir todos los procedimientos de forma a obtener un resultado final o recontar una historia con inicio, medio y fin (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/pensamento-computacional>).

Crear una Secuencia o Programa y después demostrar lo que sucede cuando la secuencia muda. En educación infantil podemos pedir a los niños que representen, a través del dibujo, en una rejilla con seis cuadrados la secuencia de acciones como, por ejemplo, las partes principales de un cuento. Otro concepto está relacionado con los Eventos, que son los que hacen que todo algoritmo se inicie. Tenemos igualmente las Condiciones que definen un conjunto de condiciones que deben estar presentes para que el algoritmo se inicie, como, por ejemplo, un timbre o un aplauso. Este concepto se explica muy bien con recurso a ScratchJr o con el robot KIBO.

Por último, pero no menos importante, tenemos las Repeticiones que señalan el número de veces de un programa o secuencia de comandos, por ejemplo, las rutinas diarias. Encontramos mucho fácilmente este tipo de conceptos cuando estamos trabajando con, ScratchJr o con el robot KIBO (<http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab/tag/scratchjr>).

Todo lo que se pretende es que se trabaje estos conceptos con los niños de educación infantil y continuamente se refuerce a través de los mismos principios en primaria y así sucesivamente. Un contexto educativo debe ofrecer al niño principalmente estímulos enriquecedores y las tecnologías pueden hacer parte de estos. Por otro lado, todas las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica tienen que permitir que se desarrollen en un contexto de bienestar para que facilite el crecimiento físico, cognitivo y emocional.

### **b. Participación del Niño como elemento fundamental en el proceso de aprendizaje**

Teniendo en cuenta el bienestar emocional y el desarrollo del pensamiento crítico y computacional del niño, creemos que es importante que se proporcionen actividades que desenvuelven competencias esenciales, a través de la programación y la robótica educativa. Es primordial que el niño tenga oportunidad

de trabajar con otros niños, estableciendo lazos de confianza, pero también que aprenda a controlar sus frustraciones delante de los errores u obstáculos que pueda encontrar. Al pedir a los niños que trabajen en grupo se fomenta la comunicación, la cooperación y empatía.

Esta investigación permite afirmar que el niño es el elemento esencial en todo el proceso de aprendizaje y sobre él debe recaer todas las acciones y atención. Los Educadores pueden efectivamente desarrollar actividades de pensamiento computacional, programación y robótica en educación infantil que permitan que los niños:

- Se conozcan a sí mismos (Yo - cuerpo y habilidades) con el fin de ajustar su forma de ser en relación con el espacio, los demás y las experiencias;
- Utilicen su cuerpo para expresarse incluso antes de aprender a hablar y para moverse en el espacio, conozcan los límites y se adapten a ellos, desarrollen nociones de orientación espacial;
- Aprendan cómo los otros se mueven en el espacio y en sus acciones y así desarrollan su capacidad de observación y análisis, que le permite después experimentar (aprender con los otros);
- Experimenten una amplia variedad de experiencias significativas: afectivas, emocionales, culturales y de todas las áreas curriculares;
- Establezcan relaciones con otras personas (adultos y niños), de forma saludable y que en estas relaciones existan lazos de amor, seguridad, confianza, amistad, cooperación y colaboración.

En un todo, aprender a programar es la forma como el niño comprende el mundo y despierta su curiosidad para explorar, crear, cuestionar y pensar sobre sus acciones.

## APOYOS

CIED (Centro de Investigação em Educação), de la Universidade do Minho.

FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia - referência SFRH/BPD/109205/2015).

## Referencias

- Amado, J., & Freire, I. (2014). Estudo de Caso na Investigação em Educação. In I. da U. de Coimbra (Ed.), *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (pp. 121–143). Coimbra.
- Bers, M. (2008). *Blocks to Robots: Learning with Technology in the Early Childhood Classroom*. NY: Teachers College Press.
- Bers, M. U. (2007). Positive Technological Development: Working with Computers, Children and the Internet. *MassPsych*, 51(1), 6. Retrieved from <http://ase.tufts.edu/devtech/publications/masspsych.pdf>
- Bers, M. U. (2014). Tangible kindergarten: Learning how to program robots in early childhood. In C. I. (Ed. . Sneider (Ed.), *The Go-To Guide for Engineering Curricula PreK-5: Choosing and using the best instructional materials for your students* (pp. 133–145). Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.020>
- Bers, M. U., & Resnick, M. (2016). *ScratchJr*. (I. No Starch Press, Ed.). San Francisco, CA: William Polloch.
- Bertram, T., & Pascal, C. (2009). *Manual DQP - Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias*. Porto: Ministério de Educação - Direcção-Geral de Inovação e de desenvolvimento Curricular.
- Bodgan, R., & Bilken, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação, uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, Canada. Retrieved from [http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan\\_Resnick\\_AERA2012\\_CT.pdf](http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf)

- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2014). Implementing a Robotics Curriculum in an Early Childhood Montessori Classroom. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 13. Retrieved from <http://www.jite.org/documents/Vol13/JITEv13IIPvp153-169Elkin882.pdf>
- Flannery, L. P., Kazakoff, E. R., Bontá, P., Silverman, B., Bers, M. U., & Resnick, M. (2013). Designing ScratchJr: Support for Early Childhood Learning Through Computer Programming. In IDC (Ed.), *12th International Conference on Interaction Design and Children*. New York, NY, USA : ACM New York, NY, USA.
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2016). *Connecte Code - Why Childre need to Learn Programming* (MIT Press). Cambridge, Massachusetts.
- Laevers, F. (1994). *The Leuven Involvement Scale for Young Children LIS-YC*. Leuven: Centre for Experimental Education.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The Scratch Programming Language and Environment. *ACM Trans. Comput. Educ*, 10(4), 15. <https://doi.org/10.1145/1868358.1868363>
- Miranda-Pinto, M. S. (2016). Desafios de Programación y Robótica en Educación Preescolar: Proyecto Kids Media Lab. In R. R.-V. (Ed.) (Ed.), *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (pp. 1848–1855). Alicante: Ediciones OCTAEDRO, S.L.
- Miranda-Pinto, M. S., Monteiro, A. F., & Osório, A. J. (2017). Potencialidades e fragilidades de robôs para crianças em idade pré-escolar (3 a 6 anos). *Revista Observatório*, 3, 302–330. <https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2017v3n4p302>
- Miranda-Pinto, M. S., & Osório, A. J. (2016). As TIC em contexto de educação de infância: atividades sobre pensamento computacional e programação. In C. A. G. (Coord.) (Ed.), *XIII CONGRESSO SPCE - Fronteiras, diálogos e transições na educação*. Viseu: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação . Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/315584092\\_AS\\_TIC\\_EM\\_CONTEXTO\\_DE\\_EDUCACAO\\_DE\\_INFANCIA\\_ATIVIDADES\\_SOBRE\\_PENSAMENTO\\_COMPUTACIONAL\\_E\\_PROGRAMACAO](https://www.researchgate.net/publication/315584092_AS_TIC_EM_CONTEXTO_DE_EDUCACAO_DE_INFANCIA_ATIVIDADES_SOBRE_PENSAMENTO_COMPUTACIONAL_E_PROGRAMACAO)

- Papert, S. (1985). *Logo: Computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense.
- Papert, S. (1988). The Conservation of Piaget: The Computer as Grist to the Constructivist Mill. In G. Forman & P. B. Pufall (Eds.), *Constructivism in the Computer Age*. Hillsdale, New Jersey: LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES.
- Papert, S. (1995). *La Máquina de los Niños*. Barcelona: Paidós Contextos.
- Papert, S. (1997). *A Família em Rede*. Lisboa: Relógio d'Água.
- Portugal, G. (2012). Uma proposta de avaliação alternativa e “autêntica” em educação pré-escolar: O Sistema de Acompanhamento das Crianças. *Revista Brasileira de Educação*, 15(51), 593–744.
- Portugal, G., & Laevers, F. (2018). *Avaliação em Educação Pré-Escolar* (2ª Edição). Porto: Porto Editora.
- Resnick, M. (2007). All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten. In MIT's *Lifelong Kindergarten Group*. Creativity & Cognition conference.
- Resnick, M. (2009). Kindergarten is the Model for Lifelong Learning. Retrieved from <http://www.edutopia.org/kindergarten-creativity-collaboration-lifelong-learning>
- Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten - Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Resnick, M., & Rosenbaum, E. (2013). *Designing for Tinkerability*. In M. Honey & D. Kanter (Eds.), *Design, Make, Play: Growing the Next Generation of STEM Innovators* (pp. 163–181). Routledge. Retrieved from <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/designing-for-tinkerability.pdf>
- Santos, P. C., & Portugal, G. (2002). Avaliação processual da qualidade em educação: um contributo experiencial para uma escola inclusiva. In J. A. Costa, A. Neto-Mendes, & A. Ventura (Eds.), *Avaliação de Organizações Educativas - II Simpósio sobre Organização e Gestão Escolar*. Aveiro: Universidade de Aveiro.



Silva, I. L. da. (2016). OCEPE - *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. (M. da E.-G. da E. (DGE), Ed.). Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE). Retrieved from [http://www.dge.mec.pt/ocepe/sites/default/files/Orientacoes\\_Curriculares.pdf](http://www.dge.mec.pt/ocepe/sites/default/files/Orientacoes_Curriculares.pdf)

Silva, M. I. L. da. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. (M. da E. - & D. da E. Básica, Eds.). Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.

Stake, R. E. (1999). *Investigación con Estudio de Casos* (2ª ed). Madrid: Ediciones Morata.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, Vol. 49(No. 3), 33–35. <https://doi.org/ACM 0001-0782/06/0300>

Yin, R. K. (1994). *Case Study Research - Design and Methods*. California: Sage Publications.

### **Cómo citar este artículo:**

Santos Miranda-Pinto, M. & Osório, A. (2019). Aprender a programar en Educación Infantil: análisis con la escala de participación. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 55, 133-156. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i55.08>