



REVISTA PRISMA SOCIAL N° 25
**LA SOCIEDAD DEL APRENDIZAJE:
RETOS EDUCATIVOS EN LA SOCIEDAD
Y CULTURA POSMODERNA**

2º TRIMESTRE, ABRIL 2019 | SECCIÓN TEMÁTICA | PP. 248-276

RECIBIDO: 24/9/2018 – ACEPTADO: 1/3/2018

PROGRAMACIÓN Y
ROBÓTICA EN EDUCACIÓN
INFANTIL: ESTUDIO MULTI
CASO EN PORTUGAL

PROGRAMMING AND ROBOTICS IN EARLY
CHILDHOOD EDUCATION: MULTI CASE
STUDY IN PORTUGAL

MARIBEL SANTOS MIRANDA PINTO / MIRANDAPINTO@ESEV.IPV.PT

IPV - ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE VISEU, PORTUGAL



prisma
social
revista
de ciencias
sociales

RESUMEN

El proyecto de investigación Kids Media Lab: tecnologías y aprendizaje de programación en educación infantil hace parte de una investigación post-doctoral en la Universidad de Minho (Portugal), desde septiembre de 2015. El objetivo principal de la investigación es comprender cómo los/as niños/as aprenden a programar en educación infantil. Para la investigación es relevante conocer conceptos que se creen fundamentales: pensamiento computacional, programación y robótica, todos estos direccionados a la edad preescolar. La investigación siguió una metodología cualitativa basada en estudio de casos durante el año escolar 2016/2017. Los datos y resultados que se presentan en este manuscrito provienen de los siguientes instrumentos: diario de bordo, grupos de enfoque y observación con la Escala de Participación, una rejilla validada por el Ministerio de Educación en Portugal para educación infantil. Esta variedad de instrumentos permitió cruzar datos de la investigación. Se analizó la participación de los/as niños/as en diversas actividades, que ayuda a comprender sus estilos de aprendizaje. Se concluye los/as niños/as tuvieron una participación en general arriba del nivel 4, en una escala de 1 a 5. La motivación en todas las actividades fue siempre una constante y permitió aprendizajes en diversas áreas de conocimiento.

PALABRAS CLAVE

Pensamiento Computacional; Aprender a programar; Robótica educativa; Tecnologías en la educación; Educación educación infantil; ScratchJr.

ABSTRACT

Kids Media Lab research Project: technologies and programming learning in Preschool is part of a post-doctoral research at the University of Minho (Portugal) since September 2015. The main objective of the research is to understand how children learn to programme at preschool age. For the research, we focus on concepts that we believe are fundamental: computational thinking, programming and robotics, all of these targeted to preschool age. The research followed a qualitative methodology based on case studies during the 2016/2017 school year. The collection of data and results presented in this manuscript is based on the following instruments: logbook, focus groups and observation with the Scale of Involvement, a grid validated by the Ministry of Education in Portugal for preschool. This variety of instruments allowed us to cross-reference research data. The involvement of children in various activities was analyzed to try to understand the children's learning styles. It is concluded that the children's participation had a general involvement above level 4, on a scale of 1 to 5. Motivation in all activities was always a constant and allowed learning in various curricular areas.

KEYWORDS

Computational Thinking; Learn to program; Educational robotics; Technologies in education; Preschool education; ScratchJr.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. PENSAMIENTO COMPUTACIONAL SIN TECNOLOGÍAS

El concepto de Pensamiento Computacional y su introducción en actividades en contextos educativos no es de ahora y en verdad, mucho de las investigaciones más recientes, vienen siempre asociadas a gran parte del trabajo desarrollado por Papert (1985) hace más de treinta años. Para Papert (1985).

Al enseñar una computadora a «pensar», el niño embarca en una exploración sobre la manera como ella propia piensa. Pensar sobre los modos de pensar hace con que el niño se vuelva un filósofo, una experiencia que pocos adultos tuvieron (p.35).

Cuando se habla sobre pensamiento computacional surge inmediatamente una asociación a la computación y a la programación. Sin embargo, investigaciones más recientes permiten reflexionar sobre este concepto, en situaciones de nuestro día a día y su importancia para la formación de los/as niños/as y jóvenes en edad escolar.

Investigaciones más recientes sugieren que es posible introducir actividades de pensamiento computacional en educación infantil, a través de actividades que ya se promueven diariamente en estos contextos educativos y trabajando diversas áreas de conocimiento. Algunos/as autores/as sugieren que asociado a estos proyectos ha surgido, también, la necesidad de crear líneas orientadoras sobre un abordaje adecuado en la educación de infancia (Marina Umaschi Bers, Flannery, Kazakoff, & Sullivan, 2014). J. M. Wing (2006) considera que «el pensamiento computacional es una habilidad fundamental para todos, no solo para los informáticos. Para la lectura, escritura y aritmética hay que añadir el pensamiento computacional, para el desarrollo de la capacidad analítica de cada niño» (p. 33).

Inspirados por Resnick (2009) es cierto que los/as niños/as en educación infantil se empiezan a desarrollar como pensadores creativos. A medida que juegan entre ellos, aprenden sobre el proceso creativo: la forma de imaginar nuevas ideas, probar, probar los límites, experimentar con alternativas, obtener respuestas de otros y generar nuevas ideas basadas en sus experiencias.

Más recientemente Resnick (2017) aporta una idea interesante sobre la posibilidad de que los/as niños/as desarrollen sus competencias de pensamiento computacional, en ambientes donde se promuevan contextos de aprendizaje creativos, a través de lo que el denomina de los 4 «P» (Projects, Passion, Peers, Play). Esto es concretizan proyectos con pasión, entre pares y a través de actividades de juego (Resnick, 2017).

Las actividades de pensamiento computacional en educación infantil permiten que los/as niños/as experimenten nuevas formas de conocerse a sí propios, en relación con los espacios que los rodean y con otros niños/as. La verdad es que se promueven actividades con una intencionalidad diferente buscando con que los/as niños/as sean constructores de sus aprendizajes y de sus proyectos. A través de estas actividades de pensamiento computacional sin tecnologías, se da la posibilidad al niño de desarrollar habilidades que les sea útil en su vida presente y futura.

Para que todo este proceso de aprendizaje y desarrollo del pensamiento computacional se concrete se puede aprovechar situaciones de juego, con reglas y límites. Para Resnick &

Rosenbaum (2013) el pensamiento y el bricolaje están estrechamente alineados con el juego. Muchas personas ven el juego como una forma de entretenimiento o diversión, pero para estos/as investigadores/as, el juego se ve de un modo diferente. El juego es un estilo de relacionarse con el mundo, un proceso de probar los límites y experimentar con nuevas posibilidades.

Así, se cree que es necesario que el niño se conozca a sí mismo (cuerpo y habilidades), con el fin de ajustar su forma de ser en relación al espacio que le rodea y a los demás. Es importante que el niño sea capaz de moverse en el espacio, conocer los límites y adaptarse a ellos, desarrollando habilidades de orientación espacial.

Es importante que el niño pueda utilizar su cuerpo para expresarse, incluso antes de aprender a hablar. Por otro lado, el niño debe tener también oportunidad de observar cómo los otros niños/as se mueven en el espacio y sus acciones (aprender de otros). En las actividades de pensamiento computacional es importante que el niño pueda experimentar en sus primeros años de vida una amplia variedad de experiencias significativas: emocionales, culturales y de todas las áreas de conocimiento. Es importante permitir que el niño pueda comprender el mundo y despertar su curiosidad para cuestionar y pensar en las pequeñas acciones que realiza, siempre de una forma lúdica y creativa.

Si se piensa que es en educación infantil que se inicia la adquisición de habilidades asociadas al lenguaje, como una forma de representación del pensamiento entonces se puede entender la relevancia del pensamiento computacional para estas edades, como un reto interesante para que los/as niños/as puedan representar su imaginación.

De acuerdo con Brennan & Resnick (2012) «the phrase computational thinking helps us think about learning with Scratch, and, in turn, we believe that programming with Scratch provides a context and set of opportunities for contributing to the active conversations about computational thinking» (p. 2). Estos/as investigadores/as sugieren un conocimiento más profundo sobre lo que es el pensamiento computacional y que implica tres dimensiones clave: conceptos computacionales (los conceptos que el diseñador aplica a medida que programa), las prácticas computacionales (las prácticas que los diseñadores desarrollan, para la programación), y las perspectivas de computación (las perspectivas que los diseñadores tienen sobre el mundo alrededor de ellos y sobre ellos mismos).

Las actividades de pensamiento computacional deben permitir que los/as niños/as experimenten lo que se considera esencial en este concepto, respetando siempre el nivel de desarrollo del niño pero posibilitando, por su vez, adquisición de competencias esenciales en el ámbito de algoritmia, descomposición, generalización, abstracción y evaluación (Csizmadia *et al.*, 2015).

Es verdad que la madurez del niño en educación infantil no le permite tener un pensamiento abstracto consolidado, todavía lo que se pretende es que vaya encontrando caminos que lo posibiliten hasta que se complete entre los 10 y 12 años de edad, como ocurre en un desarrollo normal. Investigaciones internacionales inspiran en este tipo de trabajo con niños/as en edad educación infantil, posibilitando a los Educadores/as el diseño de nuevas formas de trabajo en educación infantil.

1.2. PROGRAMAR CON SCRATCHJR EN EDUCACIÓN INFANTIL

Aprender a programar con ScratchJr en educación infantil puede ser una forma de aprovechar las tecnologías, que la mayor parte de los/as niños/as tienen en contextos familiares o educativos y dar la posibilidad a los/as niños/as de crear sus propias historias y sus propios juegos. La edad recomendada de esta aplicación para aprender a programar es a partir de los 5 años de edad y esta fue una de las razones para aprovechar a integrarla en la presente investigación. La aplicación es gratuita, funciona en un tableta y tiene como soporte la página web: <http://www.scratchjr.org>.

Esta aplicación ha sido desarrollada por Bers, M. & Resnick (2016) quien dice que ScratchJr es una forma de introducir un lenguaje de programación que encoraja la creatividad y la expresión, para que los/as niños/as a partir de los 5 años puedan crear sus propios proyectos interactivos, a través de la programación por bloques.

ScratchJr es un lenguaje de programación basado en Scratch (<https://scratch.mit.edu>) y diseñado para las necesidades de desarrollo y aprendizaje de los/as niños/as de educación infantil hasta el segundo grado de primaria. La creación de ScratchJr se refiere a la relativa falta de tecnologías de gran alcance para la creación digital y programación en la educación de infancia. Esta herramienta proporciona a los/as niños/as la posibilidad de crear historias interactivas, animadas, así como ofrece programas de estudio y recursos en línea de apoyo a los Educadores/as y Profesores/as (Flannery *et al.*, 2013). Para Kafai & Burke (2016),

Today, Scratch continues Logo's idea of providing a programmable object, replacing the turtle with the orange cartoon Scratch cat. The most significant difference between Logo and Scratch is not each language's iconic mascot but how Scratch allows budding programmers to use snapable bricks rather than text to create movement, animation, and sound on the screen (p.22).

La versión ScratchJr permite, igualmente, introducir los mismos conceptos de programación por bloques, en un ambiente preparado para niños/as de educación infantil. Como explica Bers, M. & Resnick, (2016),

Using ScratchJr, children can snap together programming blocks to make characters move, jump, dance, and sing. They can modify how their characters look, design their own backgrounds, add their own voices and sounds and even photos of themselves – and then use the programming blocks to bring their characters to life (p. 2).

Para Bers, M. (2008) los dispositivos, tales como, teléfonos inteligentes o tablets puede contribuir a replantear las actividades y el contenido a trabajar en educación infantil, con el fin de promover experiencias atractivas y gratificantes para los/as niños/as (cit in Bers *et al.*, 2014).

Nuestra investigación se inspira en el modelo Positive Technological Development (Bers, M. 2007) de los 5 «C», pues fue nuestra intención promover contextos de Educación de Infancia que proporcionarán a los/as niños/as: «Competence; Connection; Character; Confidence; Caring; Contribution» (p.6), a través de la integración de la tecnología y la programación, en una perspectiva sana y positiva, que según la autora, influirá la vida futura de los/as niños/as.

1.3. ROBÓTICA EN EDUCACIÓN INFANTIL

De acuerdo con diversos/as investigadores/as (M. Bers, 2008), (Marina Umaschi Bers & Horn, 2010); (Elkin, Sullivan, & Bers, 2014), (Marina U Bers, 2014), (Rosenberg & Bers, 2014); (Miranda-Pinto, Monteiro, & Osório, 2017), la robótica ofrece oportunidades para que los/as niños/as pequeños aprendan acerca de los sensores, motores y el dominio digital, de una manera lúdica y mediante la construcción de sus propios proyectos, como los coches que siguen una luz, ascensores que funcionan con sensores de contacto, un robot que recorre un mapa o un laberinto, entre otras.

Por otro lado, la idea de que los/as niños/as pueden construir algo en movimiento con las tecnologías hace que esta idea sea factible y al mismo tiempo, como dice Resnick & Rosenbaum (2013) los/as niños/as aprenden conceptos importantes relacionados con matemática, ingeniería e ideas computacionales. Aún más importante, aprenden a pensar con creatividad y a trabajar en colaboración, habilidades esenciales para la participación activa en la sociedad actual.

Aprender a programar en educación infantil es un reto que requiere una integración de forma natural, teniendo en cuenta, de acuerdo con Bers, M. (2008) que,

manipular un robot permite a los/as niños/as desarrollar habilidades motoras fina y la coordinación ojo manual y al mismo tiempo participar en la colaboración y en el trabajo en equipo (...). A través de la robótica, los/as niños/as pequeños pueden experimentar conceptos de ingeniería y crear narrativas para contar historias. Al participar en estos proyectos de robótica, los/as niños/as pequeños juegan para aprender, mientras aprenden a jugar en un contexto creativo (Resnick, 2003) (cit in Marina Umaschi Bers et al., 2014, p.145 y 146).

Para una integración adecuada de la robótica en educación infantil fue necesario conocer mejor los diversos robots existentes en el mercado nacional e internacional. En verdad, cuando se habla de robótica en educación infantil parece algo que no es posible concretizar por lo mucho que abarca este concepto. Asimismo, al conocer y analizar los robots educativos, que tienen como indicación edades de la primera infancia (a partir de los 3 años), se descubrió que existen muchos robots, que a través de movimientos direccionales y algunos con sensores, permiten que los/as niños/as de educación infantil los puedan programar (Miranda-Pinto et al., 2017).

Las actividades de robótica permiten que los/as niños/as en educación infantil orienten e robot a través de mapas, laberintos y caminos construidos por los/as propios/as niños/as, siendo ellos/as mismos/as constructores/as de sus experiencias de aprendizaje. Los desafíos y problemas que se pretenden trabajar a través de los robots en educación infantil, pueden ayudar a consolidar nociones de lateralidad, orientación espacial, creación de secuencias de acciones y su visualización en una actividad concreta, ayudar a crear narrativas para contar una historia y así trabajar el lenguaje, entre muchas otras experiencias de aprendizaje.

2. OBJETIVOS

Este manuscrito revela datos de la investigación principal que tiene como objetivo principal:

- Comprender como los/as niños/as aprenden a programar, a través de actividades de pensamiento computacional, programación con ScratchJr y robótica, en contexto de educación infantil y de forma integrada con las áreas de conocimiento de las orientaciones curriculares.

Para un discernimiento más alargado del objetivo principal, se presentan objetivos específicos, que ayudaran a responder mejor el objetivo principal. En este manuscrito se muestra parte de los datos y resultados, que ayudan a responder a los siguientes objetivos:

- Conocer los ambientes educativos donde se desarrolló la investigación, sus diferencias sociales-culturales, las edades y género de los participantes;
- Reflexionar sobre las experiencias de aprendizajes que se proporcionaran a través de las actividades desarrolladas;
- Reflexionar sobre los niveles de participación de los/as niños/as cuando realizan actividades de pensamiento computacional, programación y robótica, en cada uno de los contextos educativos y de forma general en todos ellos.

3. METODOLOGÍA

La investigación base del proyecto Kids Media Lab aborda una perspectiva cualitativa basada en el estudio de casos múltiples, facilitando un enfoque interpretativo y descriptivo de los datos obtenidos a través de la observación de actividades con apoyo de la en la Escala de Participación (Bertram & Pascal, 2009). En la presente investigación se pretende responder a la cuestión principal: ¿Cómo aprenden los/as niños/as a programar en educación infantil?

Para este efecto nuestra investigación transcurrió en cinco contextos educativos, con un total de seis clases de niños/as de educación infantil. La investigación fue idealizada para que se pudiera conocer y dar oportunidad a los/as niños/as que construyeran su propio conocimiento, en su contexto real y de acuerdo con su real estadio de desarrollo.

La metodología de estudio de casos múltiples integra herramientas de evaluación mixta, cualitativa o cuantitativa, con el fin de dar más credibilidad a la investigación (Amado & Freire, 2014). Para esta parte de la investigación se ha recorrido a la observación participante, observación/registro de actividades, Escala de Participación y diario de bordo. En este manuscrito se indica los resultados que se obtuvieron a través de la Escala de Participación y reflexiones de nuestra observación que se registró en el diario de bordo. La variedad de instrumentos en la recoleta de datos permitió triangular los datos y dar más credibilidad a la investigación (Bodgan & Bilken, 1994); (Stake, 1999); (Yin, 1994).

La Escala de Participación del Niño fue traducida y adaptada de la escala original The Leuven Involvement Scale for Young Children (LIS-YC) por el Profesor Ferre Laevers (Laevers, 1994) y esta es constituida por una lista de señales indicadores característicos de comportamiento y los niveles de participación en una escala de 5 puntos. Esta escala ha sido también utilizada en

Portugal por investigadores/as reconocidos/as en la comunidad científica internacional (Santos & Portugal, 2002); (Portugal & Laevers, 2018) y que desde hace varios años que esta escala fue adaptada a las orientaciones curriculares, como un modelo de evaluación de las actividades que se desarrollan en educación infantil y con la validación del Ministerio de Educación de Portugal (Pascal & Bertram, 1999).

Para la aplicación de la Escala de Participación se tiene que comprender la concentración y persistencia de los/as niños/as durante la realización de una actividad, que según Ferre Laevers 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/as niños/as viven una experiencia, tanto a nivel físico como cognitivo y por una profunda satisfacción y fuerte flujo de energía. Laevers, 1993 refiere aún que existen datos de que el aprendizaje ocurre en consecuencia de la participación del niño (cit in Bertram & Pascal, 2009, p. 128).

Durante la observación de las actividades se ha tenido en cuenta lo que sugiere Vygotsky & Pereira (2007) acerca de que las actividades no pueden ser demasiado fáciles o muy difíciles. Es necesario que el/la niño/a pueda operar en el límite de sus capacidades, o sea, en la zona de desarrollo proximal.

Para (Portugal, 2012) durante el proceso de observación del niño en una actividad, es fundamental que el Educador/a puede incitar al niño a progresar y alcanzar niveles más avanzados de funcionamiento y complejo, es decir, para lograr mayores niveles de motivación, de acuerdo con la Escala de Participación.

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. El concepto de participación está directamente vinculado a la percepción de bienestar. Sin el bienestar se hace poco probable que haya participación, ya que el niño no tiene sus necesidades básicas satisfechas y, por lo tanto, no se presenta disponible para dedicarse por completo a una determinada actividad o estímulo (Laevers, 1994).

Para comprender mejor como utilizar la Escala de Participación y para que los Educadores/as que participaron en la investigación la pudieran utilizar, con autonomía, hubo reuniones para preparar las observaciones de las actividades desarrolladas por Educadores/as y por el investigador. La recoleta de datos con la Escala de Participación que se presenta en este manuscrito transcurrió durante el año escolar 2016/2017. Las mismas instituciones participantes volvieron a realizar actividades de pensamiento computacional, programación y robótica, durante el año escolar 2017/2018, donde se realizó otras recojas de datos que se presentan en otros manuscritos.

Para esta parte de la investigación se tuvo en cuenta 5 distritos de Portugal (Aveiro, Braga, Coimbra, Porto y Viseu), constituida por 23 Educadores/as de Infancia, que por su vez representaba una participación en las actividades del proyecto de más de 500 niños/as, en Portugal. Fue delineado un plano de formación de 25 horas, sobre pensamiento computacional, programación y robótica, certificado por la Universidad de Minho en Portugal. Los 23 Educadores/as de Infancia tuvieron la formación y después apoyo presencial y en línea, durante el año escolar 2016/2017, para la implementación de las actividades en educación infantil.

Para efectos de investigación la muestra de participantes 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 fue seguido las orientaciones previstas en la Escala de Participación (Pascal & Bertram, 1999) y de los 23 Educadores/as de Infancia fueron seleccionados 6 Educadores/as, que representaban 6 clases de educación infantil, que fueron acompañados más directamente. Estas 6 clases representan un total de 114 niños/as, que realizaron todas las actividades previstas en el proyecto. Se consiguió autorización para recoleta de datos de 95 niños/as, por parte de sus padres y se escogió 71 niños/as para la muestra definitiva y aplicación de la Escala de Participación.

De un de 71 niños/as la Edad de los/as niños/as era entre los 3 y los 6 años, siendo que la mayor parte (29) se situaban en los 5 años, seguidos de los/as niños/as con 4 años de edad y en un menor número, apenas 4 tenían 3 años de edad. Nuestra preocupación era tener un mayor número de niños/as con más de 4 años de edad cumpliendo así las referencias internacionales para la introducción de actividades de programación y robótica en educación infantil. De este grupo de niños/as 31 eran niñas y 40 eran niños.

La selección de esta muestra fue aleatoria entre género, apenas se tuvo en cuenta las autorizaciones de los padres y elegir por lo menos 12 niños/as para observar por clase de educación infantil, en cada distrito. En Aveiro participó una clase más porque inicialmente la primera que se seleccionó tenía pocas autorizaciones para recoleta de datos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS DATOS

Los resultados que se muestran siguen las orientaciones que están previstas en la Escala de Participación. Se presenta de seguida el computo general de los resultados en los 5 distritos, referente a las 6 clases de educación infantil que constituyeron la muestra de la investigación.

Para la investigación se analizaron con la Escala de Participación un total de 47 actividades, realizadas por los/as niños/as de las 6 clases, de las cuales resultaron 528 observaciones individuales, a lo largo del año escolar 2016/2017. En 4 clases (Aveiro 1 e Aveiro 2, Coimbra e Porto) se escogió 9 actividades para observar con la Escala de Participación. En la clase de Viseu se observó 7 actividades con la Escala de Participación y se realizaron en el año escolar 2017/2018 otras actividades y observaciones con el Robo KIBO, que integra otra rejilla de observación, basada en el currículo del KIBO Robotics Study de (Elkin *et al.*, 2014). En Braga apenas se realizaron 4 recojas de datos con la Escala de Participación, pues por motivos de salud del Educador/a y su ausencia desde inicio de abril de 2017, impidió de realizar las 9 observaciones inicialmente previstas. Todavía, se consiguió realizar todas las entrevistas y actividades similares a otros contextos, que estaban a cargo del investigador.

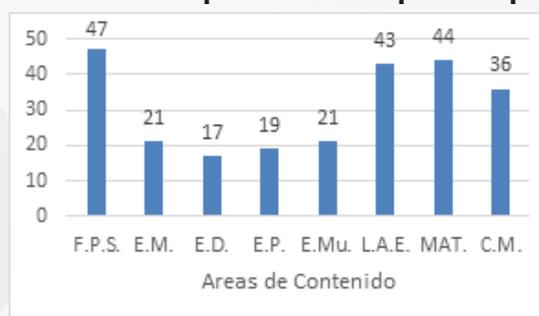
Se realizaron, también, 15 visitas más a cada una de las clases con diversas actividades: reunión de padres y madres, presentación inicial del proyecto a los/as niños/as, entrevistas, grupos de enfoque y actividades de pensamiento computacional sin tecnologías, que no fueron registradas con apoyo de la Escala de Participación. Estas actividades fueron mayoritariamente de octubre de 2016 a enero de 2017, del año escolar 2016/2017.

Las experiencias de aprendizajes están de acuerdo con las áreas de contenido de las Orientaciones Curriculares para la Educación Infantil (OCEPE) en Portugal. Es necesario referir que, cuando se inició nuestra investigación estaba en vigor las orientaciones publicadas en 1997 (M. I. L. da Silva, 1997) y que apoyan la Escala de Participación (Bertram & Pascal, 2009), que sirvió para la recoleta de datos. En febrero de 2016 fueron publicadas las nuevas OCEPE (I. L. da Silva, 2016), pero pocas alteraciones se produjo en las mismas en el ámbito de áreas de aprendizaje.

Las áreas de contenido se mantuvieron y los dominios se alteraron en su forma de agrupación y la alteración en parte del nombre en algunos dominios, manteniendo su esencia. El dominio Expresión Motora (E.M.) se renombro como Educación Física y el dominio Expresión Plástica surge como Educación Artística, englobando algunos subdominios entre los cuales Música y Dramática que antes eran dominios principales.

Las áreas más trabajadas en las 47 actividades, que se observó y analizó con la Escala de Participación, fueron: Formación Personal y social, Matemática, Lenguaje y Abordaje a la Escrita y Conocimiento del Mundo, siendo que las restantes áreas de contenido (Expresión Motora, Expresión Dramática, Expresión Plástica y Educación Musical) tuvieron un abordaje mediano, así identificados por los Educadores/as que realizaron las actividades (Gráfico 1). Todavía en algunos casos se percibió posteriormente, que estas áreas habían sido trabajadas de forma tan natural e implícita que no se identificaron como siendo áreas principales.

Gráfico 1 - Experiencias de Aprendizaje



Fuente: elaboración propia

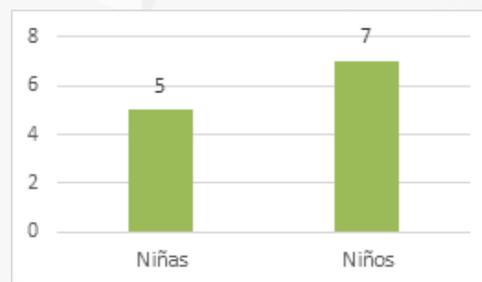
Para un análisis más detallado se presenta los resultados de cada una de las clases que realizaron las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa. Algunas de las actividades hacen parte de nuestro diario de bordo en línea, que permite resumidamente conocer algunas de las actividades realizadas:

- Aveiro (una reflexión para las dos clases: clase 1 e clase 2) (<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>).

En la clase de Aveiro 1 participaron en las actividades 25 niños/as, de los cuales 12 representaron la muestra de recoleta de datos con la Escala de Participación. Este número de participación solo aumento en noviembre de 2016, por lo que se escogió otra clase para investigación en Aveiro. Las respuestas más demoradas produjeron esta necesidad, que al final se concluyó que no había sido necesaria si hubiese respuestas cuando solicitadas en octubre. Se decidió mantener las dos clases por toda la motivación de Educadores/as y niños/as y porque éticamente no era correcto excluir un grupo después de comenzar.

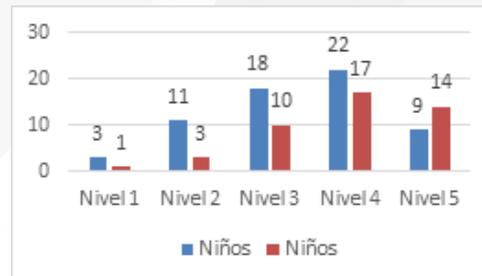
Se tuvo un total de 5 niñas y 7 niños/as como muestra de esta clase, para la observación de las actividades que realizaron y el análisis con la Escala de Participación a lo largo del año escolar 2016/2017 (Gráfico 2). La cuestión de género no se produjo como un obstáculo para la realización de las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica. Fue posible observar que el entusiasmo en esta área no diferencia niños y niñas. Algunas observaciones revelan que las niñas atingen niveles muy altos de concentración y participación, superando a los/as niños/as, teniendo en cuenta que están en número inferior de participantes, en la muestra de esta clase (Gráfico 3).

Gráfico 2 - Género - Aveiro 1



Fuente: elaboración propia

Gráfico 3 - Niños/Niñas- Clase 1 (Aveiro)



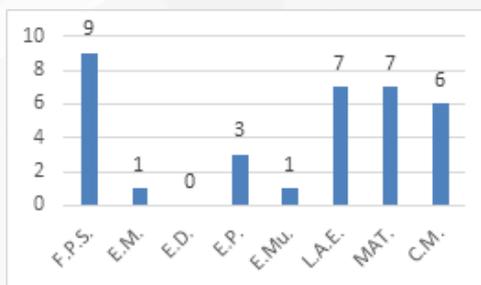
Fuente: elaboración propia

Las actividades del grupo de Aveiro 1 y Aveiro 2 fueron muy semejantes siguiendo un plano delineado para la misma institución y no por clase de niños/as. La temática de la planificación fue direccionada para los problemas ambientales, buscando siempre ejemplos positivos de cómo interactuar en la sociedad ayudando a mejorar el medio ambiente.

De las 9 actividades realizadas se observó con la Escala de Participación que todas ellas tienen como experiencia de aprendizaje principal la Formación Personal y Social, seguida de Lenguaje y Abordaje a la Escrita; Matemática y Conocimiento del Mundo. Las restantes áreas

también fueron trabajadas, menos la Expresión Dramática, de acuerdo con las observaciones realizadas por el Educador/a de la clase e investigadora (Gráfico 4).

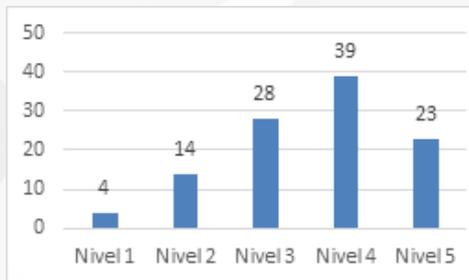
Gráfico 4 - Experiencias de Aprendizaje - Clase 1 (Aveiro)



Fuente: elaboración propia

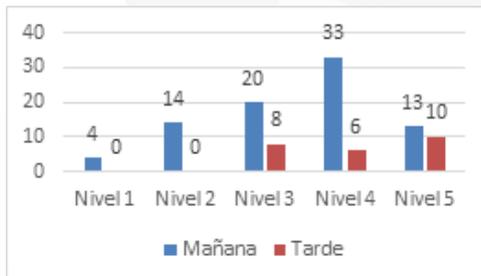
Los niveles de participación traducen una participación por parte de los/as niños/as medio/alto pues se tiene un total de 28 observaciones en el nivel 3 y 39 en el nivel 4. Es posible observar que en los niveles inferiores (1 y 2) solo se encontró un total de 18 observaciones, lo que a lo largo de un año traduce que las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica promueven niveles de participación y concentración altos (Gráfico 5). Se debe también notar que la mayor parte de las actividades transcurrieron por la mañana, un factor importante relacionado con el mayor tiempo de concentración que los/as niños/as tienen en la realización de actividades y, por eso mismo, preferencial para los Educadores/as para la realización de las actividades (Gráfico 6).

Gráfico 5 - N° Obs. - Clase 1 (Aveiro)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 6 - AM/PM - Clase 1 (Aveiro)



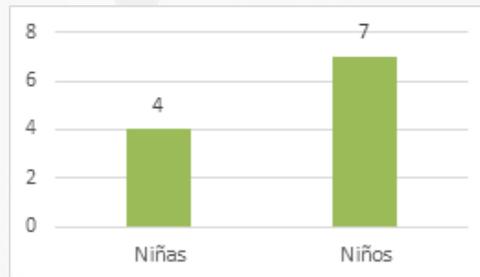
Fuente: elaboración propia

En la clase de Aveiro 2 también participaron en las actividades 25 niños/as, de los cuales 11 representaron la muestra de recoleta de datos con la Escala de Participación. Se observó un

total de 4 niñas y 7 niños como muestra de esta clase, con la Escala de Participación, a lo largo del año escolar 2016/2017 (Gráfico 7). Se puede observar que, en esta clase, a pesar del número de niñas ser inferior al número de niños, las niñas vuelven a tener una participación en las actividades que se traducen en nivel altos (4 y 5). Es posible también observar que la participación de los/as niños/as se sitúa mayoritariamente en niveles medio/bajo (2 y 3) (Gráfico 8).

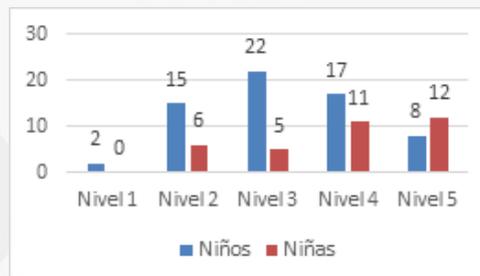
Algunas de las notas realizadas durante la observación de esta clase, es que durante la realización de las actividades los/as niños/as tuvieron un comportamiento más impaciente y de perturbación con los otros niños/as durante las actividades, lo que produjo poca concentración en el grupo, en general.

Gráfico 7 - Género - Aveiro 2



Fuente: elaboración propia

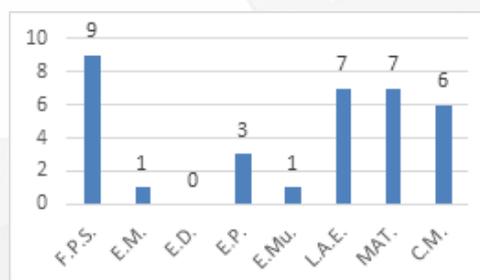
Gráfico 8 - Niños/Niñas - Clase 2 (Aveiro)



Fuente: elaboración propia

En esta clase también se realizó 9 actividades se observó con la Escala de Participación siendo que más una vez, todas las actividades tienen como experiencia de aprendizaje principal la Formación Personal y Social, seguida de Lenguaje y Abordaje a la Escrita; Matemática y Conocimiento del Mundo (Gráfico 9). Las restantes áreas también fueron trabajadas, menos la Expresión Dramática, de acuerdo con las observaciones realizadas por el Educador/a de la clase e investigadora, a semejanza de la Clase Aveiro 1.

Gráfico 9 - Experiencias de Aprendizaje - Clase 2 (Aveiro)

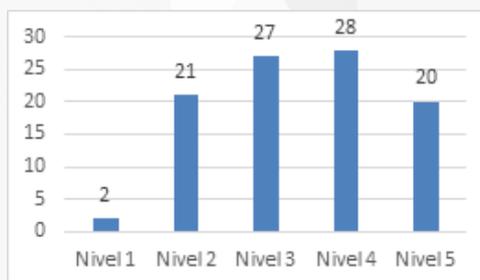


Fuente: elaboración propia

Los niveles de participación traducen alguna motivación por parte de los/as niños/as. A pesar de tener 28 observaciones en el nivel 4 y 20 observaciones en el nivel 5, se analizó los niveles 3 con 27 observaciones y el nivel 2 con 21 observaciones el cómputo general sitúa esta clase con un nivel media de participación en las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica (Gráfico 10).

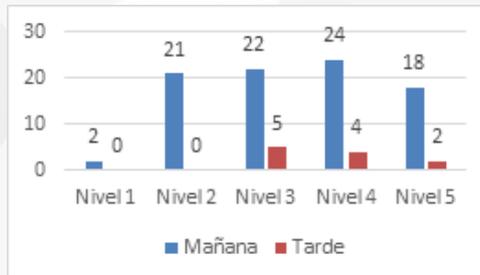
A pesar de que la mayor parte de las actividades transcurrieron por la mañana, este factor no está relacionado con el mayor tiempo de concentración y participación que los/as niños/as tienen en la realización de actividades. La falta de mayor participación puede estar igualmente relacionado con los problemas de comportamiento (falta de interés, falta de estrategias diferenciadas para trabajar con ciertos niños/as con dificultades de aprendizaje, motivación de los Educadores/as para estas actividades, entre otros), que se manifestaron durante las actividades (Gráfico 11).

Gráfico 10 - N° Obs. - Clase 2 (Aveiro)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 11 - AM/PM - Clase 2 (Aveiro)



Fuente: elaboración propia

En la clase de Braga participaron en las actividades 16 niños/as, de los cuales 12 representaron la muestra de recoleta de datos con la Escala de Participación. Participó un total de 7 niñas y 5 niños como muestra de esta clase, para la observación con la Escala de Participación, a lo largo del año escolar 2016/2017 (Gráfico 12). El centro de educación infantil del distrito de Braga, que participó en la investigación es una institución pública situada en Barcelos.

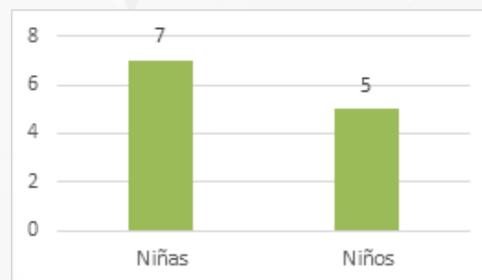
Este fue el único grupo de niños/as donde fueron observados más niñas que niños durante las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa. Este grupo comenzó la participación en el proyecto en noviembre de 2016, pues el primer grupo del distrito de Braga que había sido seleccionado para la investigación no pudo participar y se comenzó todo el proceso de investigación, en esta clase, a finales de octubre de 2016. Posteriormente, este mismo grupo quedó reducida a menos actividades observadas debido a problemas de sa-

lud del Educador/a, que estuvo ausente desde inicio de abril a final de junio de 2017, cuando termino la recoja de datos.

Un resultado interesante de este grupo es que, en las actividades realizadas y observadas, todo el grupo presentó niveles de participación alto/muy alto. La motivación de todos los/as niños/as en general y del Educador/a, en el trabajo que fueron realizando en el tiempo que participaron reveló una participación de los/as niños/as y niñas mayoritariamente en los niveles 4 y 5 (Gráfico 13).

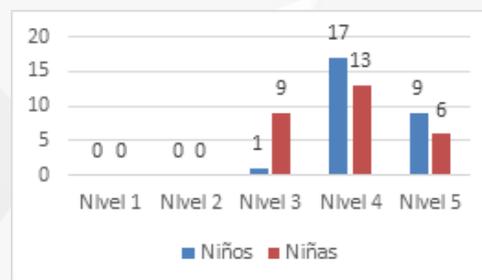
Durante la observación realizada por el Educador/a y de la Investigadora fue siempre posible registrar que este grupo estaba siempre muy motivado para trabajar en estas actividades, revelando conocimiento, implicación, concentración y colaboración como algo constante.

Gráfico 12 - Género - (Braga)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 13 - Niños/Niñas - (Braga)



Fuente: elaboración propia

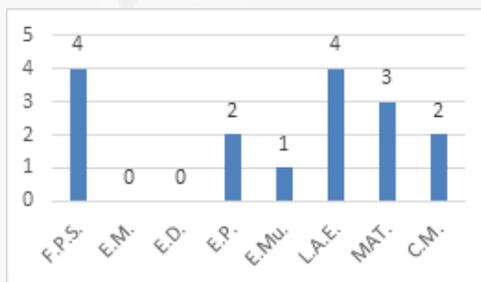
Las actividades realizadas en este grupo surgen inspiradas en un plan colectivo para todas las clases de educación infantil, pero también muy ajustadas a los intereses y necesidades de aprendizaje de los/as niños/as. Durante el año escolar 2016/2017 dos profesoras que pertenecen a la institución y trabajan en el área de las bibliotecas escolares crearon un proyecto conjunto con el Educador/a al que denominaron «Mi Robot, un Cientista itinerante». Estas dos profesoras también hicieron nuestra formación y visitaron semanalmente las clases de educación infantil, incluyendo la clase participante para recoleta de datos, en nuestro proyecto de investigación.

El Educador/a de la clase desarrollo diversas actividades semanalmente sobre pensamiento computacional, programación y robótica, para la descubierta de los números, programar en ScratchJr una historia o programar un robot para bailar, entre muchas otras. Todavía, en el día de la visita de las profesoras bibliotecarias las actividades tenían la temática de experiencias

científicas para solucionar con ayuda del robot. Los problemas para solucionar eran todos planificados buscando la respuesta a un problema, para el cual habían creado mapas donde los robots podían ser programados.

En este grupo se observaron 4 actividades con la Escala de Participación siendo que más una vez, todas las actividades tienen como experiencia de aprendizaje principal la Formación Personal y Social a par del Lenguaje y Abordaje a la Escrita y Matemática. Las restantes áreas también fueron trabajadas, menos la Expresión Dramática y Expresión Motora, de acuerdo con las observaciones realizadas por la investigadora. Todavía, estos datos no revelan que, en otras actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa no observadas, estas otras áreas de aprendizaje fueron trabajadas (Gráfico 14).

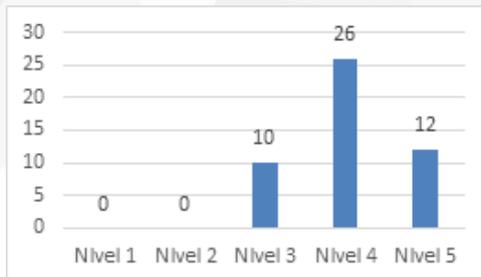
Gráfico 14 - Experiencias de Aprendizaje - (Braga)



Fuente: elaboración propia

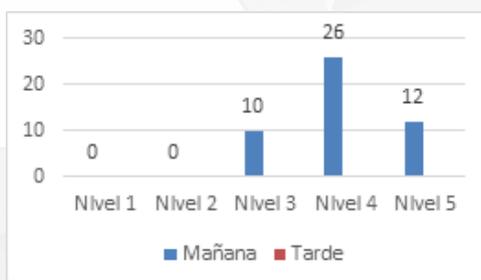
De acuerdo con las observaciones realizadas por la investigadora los niveles de participación traducen una participación, por parte de los/as niños/as, alto/muy alto (nivel 4 y nivel 5) (Gráfico 15). Todas las actividades observadas transcurrieron por la mañana (Gráfico 16). Se puede referir que este grupo de niños/as presentó siempre buena adaptación a las actividades y revelaron que estos momentos eran de gran interés por los desafíos y aprendizajes realizadas.

Gráfico 15 - N° Observaciones - (Braga)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 16 - AM/PM - (Braga)



Fuente: elaboración propia

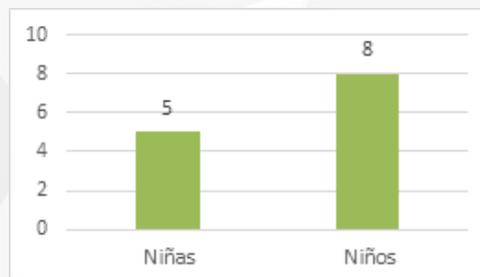
En la clase de Coimbra participaron en las actividades 23 niños/as, de los cuales 12 representaron la muestra de recoleta de datos. Se observó un total de 8 niños y 5 niñas como muestra de esta clase, con la Escala de Participación, a lo largo del año escolar 2016/2017. La muestra de niños/as fue constituida por niños y niñas con 5 y 6 años de edad y apenas 1 niño/a con 4 años de edad, para la realización de las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa (Gráfico 21). El centro de educación infantil del distrito de Coimbra, que participó en la investigación es una institución pública situada en Mira.

Teniendo en cuenta que los/as niños/as tenían edades próximas y de fin de educación infantil revelan datos de un grupo con más madurez e interés en áreas de aprendizajes complejas. Todo el grupo presentó niveles de participación alto/muy alto. La perseverancia y motivación de los/as niños/as en todas las actividades fue constante y muestran una participación mayoritariamente en los niveles 4 y 5 (Gráfico 22).

Es de notar que la participación de todo el grupo, mismo de los/as niños/as que no constituyeron nuestra muestra fue alta y siempre muy receptivos a actividades y desafíos nuevos. Las actividades de programación y robótica de este grupo muestran algunas veces actividades con las propias familias en la clase de educación infantil. Una de las actividades escogidas para ser observada por el Educador/a transcurrió en el Día del Padre. La actividad muestra como los/as niños/as enseñaron a los padres a programar un robot.

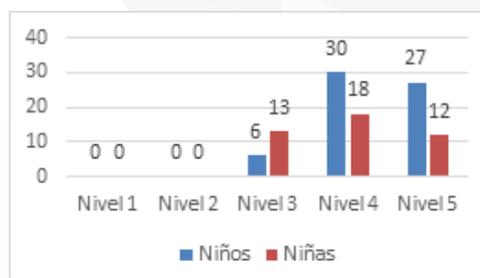
Este grupo de niños/as de Coimbra revelo empeño, motivación, satisfacción, concentración y colaboración como algo constante durante todas las actividades observadas.

Gráfico 17 - Género - (Coimbra)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 18 - Niños/Niñas - (Coimbra)



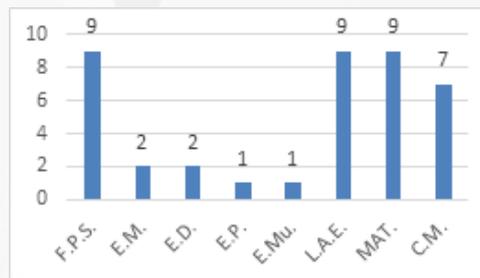
Fuente: elaboración propia

Las actividades realizadas en este grupo fueron diversificadas, teniendo en cuenta el plano de actividades delineado por el Educador/a de acuerdo con los intereses de los/as niños/

as. En este año escolar 2016/2017 había un gran interés en esta área de la programación y robótica, pero no había un proyecto pensado en este sentido. La verdad es que las actividades fueron surgiendo de los intereses de los/as niños/as con pocas planificaciones, pero siempre muy pertinentes e integradas en todas las áreas de aprendizaje.

En este grupo se tuvieron en cuenta 9 actividades con la Escala de Participación siendo que más una vez, todas las actividades tienen como experiencia de aprendizaje principal la Formación Personal y Social a par del Lenguaje y Abordaje a la Escrita y Matemática, seguida por el área Conocimiento del Mundo. Las restantes áreas también fueron trabajadas, con menor incidencia, de acuerdo con las observaciones realizadas por el Educador/a e Investigadora (Gráfico 19).

Gráfico 19 - Experiencias de Aprendizaje - (Coimbra)

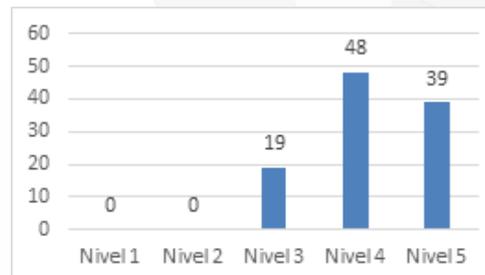


Fuente: elaboración propia

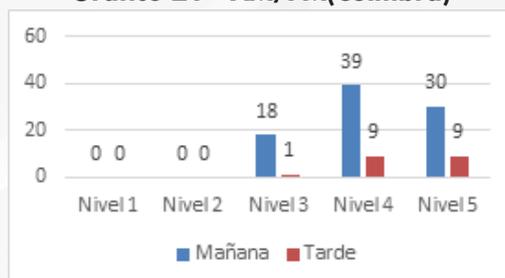
Todavía, estos datos no revelan que, en otras actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa no observadas, estas otras áreas de aprendizaje fueron trabajadas. Por ejemplo, en actividades de Pensamiento Computacional sin tecnologías el Educador/a y un Profesor de Actividades Motoras trabajaron durante el primer trimestre las nociones espaciales y lateralidad a través de juegos de suelo y baile.

Según las observaciones realizadas por el Educador/a e Investigadora en este grupo los niveles de participación traducen una participación por parte de los/as niños/as alto/muy alto (nivel 4 y nivel 5) – (Gráfico 20). La mayor parte de las actividades observadas transcurrieron por la mañana, periodo escogido por el Educador/a porque tienen más tiempo para dedicar a este tipo de actividades y porque refiere que los/as niños/as están más concentrados. Mismo así las pocas actividades observadas en el periodo de la tarde presentaron niveles de participación alto/muy alto (Gráfico 21).

Gráfico 20 - N° Observaciones (Coimbra)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 21 - AM/PM(Coimbra)

Fuente: elaboración propia

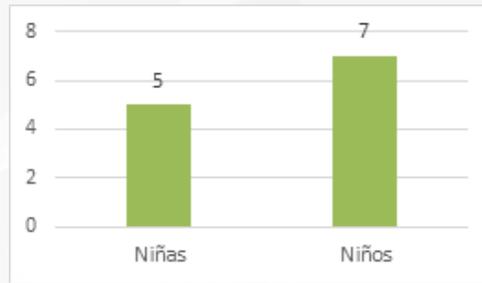
En la clase de Porto participaron en las actividades 14 niños/as, de los cuales 12 representaron la muestra de recoleta de datos. Se observó un total de 7 niños y 5 niñas como muestra de esta clase, con la Escala de Participación, a lo largo del año escolar 2016/2017. La muestra de niños/as fue constituida por niños y niñas con 4 años de edad, para la realización de las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa. Esta institución fue la única de cariz privada y la organización de los/as niños/as es por grupo de edades, siendo que, a pesar de ser una limitación para posibles formas de observación y análisis, por otro lado, se constituyó como una experiencia interesante, pues todos los/as niños/as se encontraban en un estadio de desarrollo muy próximo (Gráfico 22).

Se realza que en este grupo hubo un niño con necesidades educativas especiales, diagnosticado con Autismo, no muy elevado. Este niño participó en todas las actividades y reveló un interés constante por interactuar con todas las tecnologías (tabletas y robots) que se fue introduciendo. Se puede acrecentar que en el ámbito de raciocinio lógico-matemático y concentración (cuando era su vez de desarrollar las actividades) presentó niveles medio/alto. La mayor dificultad fue en la expresión oral, cuando le era pedido que describiera el conjunto de acciones que había acabado de ejecutar.

De notar que dentro de este grupo se tiene dentro y fuera de nuestra muestra de participantes dos niños/as con comportamiento agitado. Un niño interrumpía muchas veces las actividades, desconcentrado todo el grupo, de propósito y en busca de llamar atenciones. Un otro niño reveló conocimiento en niveles arriba de todo el grupo y por eso no le interesaba colaborar con los otros niños/as y se desinteresaba si no fuera su vez de hacer parte de la actividad como participante principal. Este comportamiento hacía con que se desconcentraría y se ausentaría momentáneamente del grupo.

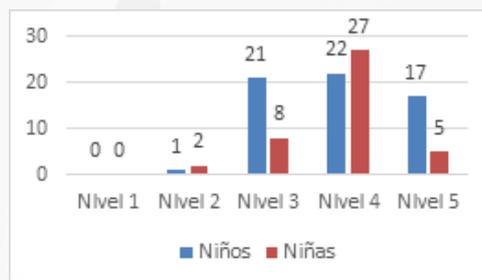
Teniendo en cuenta que los/as niños/as tenían la misma edad revelan datos de un grupo más próximo en intereses y necesidades de aprendizaje. Todo el grupo presentó niveles de participación medio/alto, probablemente por tener dentro de este grupo niños/as que presentaron situaciones de comportamiento agitado, que interfirieron en las actividades. Mismo así, todo el grupo se mostró siempre muy interesado en las actividades y abierto a nuevos aprendizajes, con nuevos recursos (Gráfico 23).

Gráfico 22 - Género - (Porto)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 23 - Niños/Niñas (Porto)

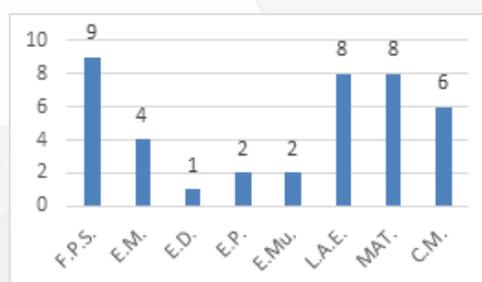


Fuente: elaboración propia

Las actividades realizadas en este grupo fueron diversificadas, pero siempre teniendo en cuenta el plano de actividades delineado por el Educador/a de acuerdo con los intereses de los/as niños/as. En este año escolar 2016/2017 había una gran necesidad e interés en trabajar las actividades motoras. Por esta misma razón crearon un proyecto de clase al cual le dieron el nombre «Yo Bailo con Mi Robot». La idea pasó por a lo largo del todo el año escolar trabajar la música y el baile como forma de conocimiento corporal para los/as niños/as y después enseñar a los robots sus propias coreografías, con la secuencia de pasos aprendidos. De este modo, la mayor parte de las actividades muestran un trabajo de integración de diversas áreas de aprendizaje, con la intencionalidad de programar los robots para bailar.

En este grupo se tuvieron en cuenta 9 actividades con la Escala de Participación siendo que más una vez, todas las actividades tienen como experiencia de aprendizaje principal la Formación Personal y Social seguidas del Lenguaje y Abordaje a la Escrita, Matemática y Conocimiento del Mundo. Las restantes áreas también fueron trabajadas, con menor incidencia, de acuerdo con las observaciones realizadas por el Educador/a e Investigadora. Todavía, estos datos no revelan que, en otras actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa no observadas, estas otras áreas de aprendizaje fueron trabajadas, por ejemplo, las actividades de Expresión Motora (Gráfico 24).

Gráfico 24 - Experiencias de Aprendizaje - (Porto)

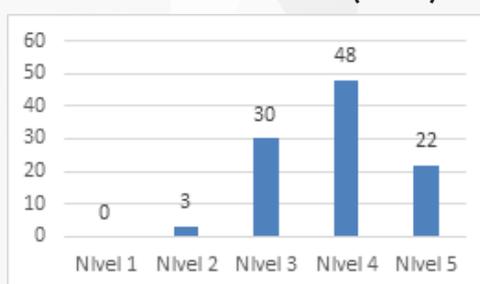


Fuente: elaboración propia

Según las observaciones realizadas por el Educador/a e Investigadora en este grupo, los niveles de participación traducen una participación por parte de los/as niños/as medio/alto (nivel 3 y nivel 4) (Gráfico 25).

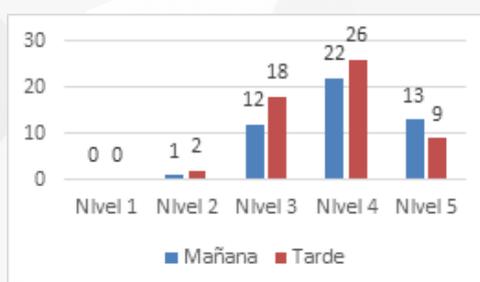
Las actividades observadas transcurrieron mayoritariamente por la tarde, pero también por la mañana. Esta situación es diferente de los restantes grupos observados, porque los horarios en instituciones privadas son también diferentes. En este grupo había niños/as que entraban por la mañana entre las 10h y 10:30, siendo que en los restantes grupos de investigación la hora de entrada solo podía ser entre las 9h y 9:30, lo que posibilitaba más tiempo de actividad en el periodo matinal. Mismo así las actividades observadas en el periodo de la tarde presentaron niveles de participación medio/alto. Se tiene que tener en cuenta que estos niveles tienen influencia de los factores mencionados anteriormente, referentes a las características de este grupo de niños/as (Gráfico 26).

Gráfico 25 - N° Obs. - (Porto)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 26 - AM/PM - (Porto)



Fuente: elaboración propia

En la clase de Viseu participaron en las actividades 11 niños/as, los cuales representaron la muestra de recoleta de datos. Se tuvo un total de 6 niños y 5 niñas como muestra de esta clase, con la Escala de Participación, a lo largo del año escolar 2016/2017. La muestra de niños/as fue constituida por niños y niñas con edades variadas entre los 3 y 5 años (dos niños/as apenas de 5 años), para la realización de las actividades. El centro de educación infantil es público, situada en una población rural, alejada del centro de Oliveira de Frades, perteneciente al distrito de Viseu, en el interior de Portugal. En este centro escolar solo funciona una clase, con una única Educador/a y dos asistentes educativas.

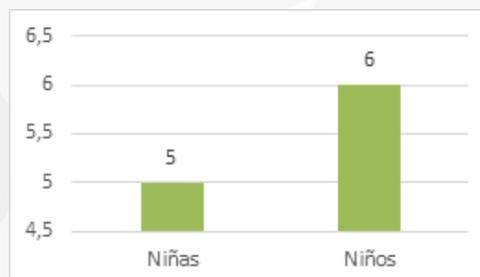
En abril de 2017 el grupo paso a ser de 12 niños/as, por la entrada de una niña de 3 años, que acabo por participar en algunas actividades exploratorias, pero no hizo parte de nuestra

muestra de participantes (Gráfico 27). El grupo era mayoritariamente de 3 y 4 años, todavía la motivación para trabajar con tecnologías y hacer parte de todas las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica estuvo siempre presente.

El nivel de participación de este grupo se mantuvo en un nivel alto (nivel 4) durante la mayor parte de las actividades, seguido del nivel 5. Este grupo a pesar de tener más niños que niñas reveló que son las niñas que tuvieron niveles de participación más altos que los/as niños/as. Se encontró en este grupo niños/as con niveles de participación más bajo (nivel 1 e nivel 2). Esta observación se justifica porque en el grupo había niños/as de 3 años de edad en que poco tiempo de concentración y satisfacción tenían en estas actividades. En verdad, la interacción con las tecnologías y con los robots no provocó gran entusiasmo a estos niños/as con 3 años pues se limitaban a explorar los recursos sin ninguna intencionalidad. Por otro lado, se encontró en este grupo un niño de 4 años que no se interesaba mucho por los robots pues lo que le gustaba era cantar, bailar y el teatro, sin embargo, concretizaba las actividades con el objetivo de hacerlo y no demostró gran motivación.

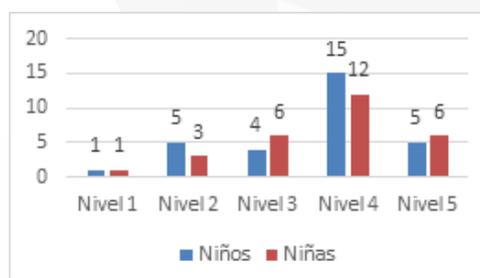
Todavía, cuando estaba finalizando el año escolar, en mayo de 2017 fue cuando el robot KIBO llegó a este centro de educación infantil y este niño de 4 años mostró un entusiasmo diferente por este recurso y porque con él las actividades envolvían más música y baile. El desafío fue programar el robot para bailar en la fiesta final de año y a partir de este momento la motivación, concentración y satisfacción en concretar las actividades hizo aumentar su nivel de participación (Gráfico 28).

Gráfico 27 - Género - (Viseu)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 28 - Niños/Niñas - (Viseu)



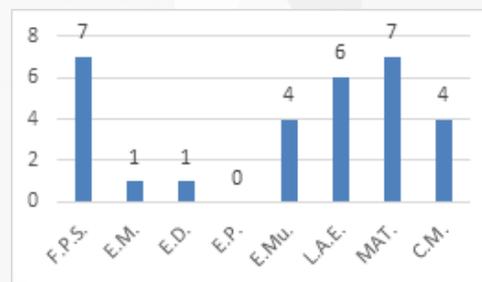
Fuente: elaboración propia

Es de reconocer que la participación y empeño del Educador/a hizo con que el proyecto de clase «La Descubierta del Mundo con Mi Robot» se desarrollará a lo largo del año con muchas actividades que involucraron y proporcionaron diversos aprendizajes a los/as niños/as, siem-

pre con nuestro apoyo en el ámbito de investigación y recursos. La dinámica que se creó en este grupo permitió también que el proyecto de clase fuera premiado con el 3º lugar a nivel nacional con la mención «Ciencia en la Escuela», en la categoría de educación infantil, en junio de 2017.

En este grupo se tuvieron en cuenta 7 actividades con la Escala de Participación siendo que más una vez, todas las actividades tienen como experiencia de aprendizaje principal la Formación Personal y Social, Matemática y seguidas del Lenguaje y Abordaje a la Escrita, Conocimiento del Mundo y Educación Musical. Las restantes áreas también fueron trabajadas, con menor incidencia, de acuerdo con las observaciones realizadas por el Educador/a e Investigadora. Todavía, estos datos no revelan que, en otras actividades de pensamiento computacional, programación y robótica educativa no observadas, estas otras áreas de aprendizaje fueron trabajadas, por ejemplo, las actividades de Expresión Plástica (Gráfico 29).

Gráfico 29 - Experiencias de Aprendizaje - (Viseu)

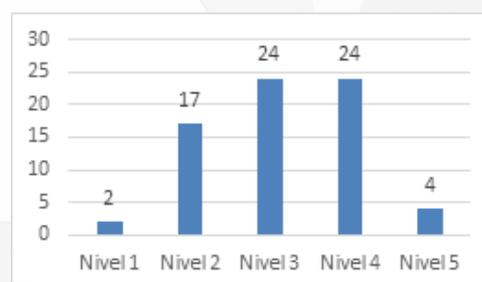


Fuente: elaboración propia

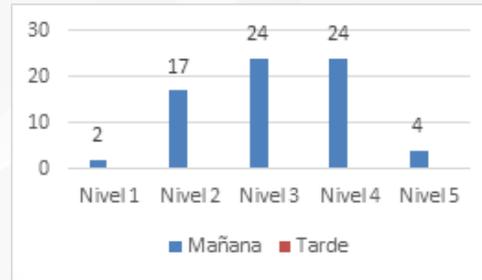
Es de notar que este grupo solo tuvo 7 observaciones 2016/2017, porque la recoja de datos se prolongó en el año escolar 2017/2018 con la integración del currículo del robot KIBO, lo que exigió un trabajo más demorado y diferente de esta recoja de datos con la Escala de Participación. Estos datos con el robot KIBO se presentan en otro manuscrito.

Las observaciones realizadas por el Educador/a e Investigadora en este grupo, revelan que los niveles de participación por parte de los/as niños/as son medio/alto (nivel 3 y nivel 4) (Gráfico 30). Las actividades observadas en esta clase transcurrieron siempre por la mañana (Gráfico 31). Esta fue una opción del Educador/a porque la mayor parte de los/as niños/as tenían entre 3 y 4 años y a seguir al almuerzo descansaban lo que limitaba el tiempo disponible para actividades por la tarde. Estos niveles tienen influencia de los factores mencionados anteriormente, referentes a las características de este grupo de niños/as.

Gráfico 30 - N° Obs. - (Viseu)



Fuente: elaboración propia

Gráfico 31 - AM/PM - (Viseu)

Fuente: elaboración propia

Todavía, es de enaltecer que el Educador/a fue siempre también muy investigadora, proporcionando grandes momentos de aprendizaje por sus propias lecturas y trabajo desarrollado con la investigadora de este proyecto. Su nivel de participación y exigencia para aprender y proporcionar grandes aprendizajes a los/as niños/as fue notorio y traduce un empeño sin igual y muy diferenciador del restante grupo de Educadores/as. Refiero, aun, que las observaciones que esta Educador/a realizó son muy descriptivas y rigurosas, incluso, muchos niveles observados como nivel 2 podrían pasar a niveles 3, si no fuera el conocimiento tan profundado del Educador/a de la Escala de Participación y del grupo de niños/as.

5. CONCLUSIONES

Para que esta investigación se concretizará fueron desarrolladas varias etapas fundamentales. El proyecto Kids Media Lab que surgió en septiembre de 2015, destinado a niños/as de educación infantil y a sus Educadores/as, continua actualmente desarrollando formación continua a Educadores/as y Profesores/as de primaria y apoyando estas actividades, en diversos contextos educativos en Portugal.

Desde que el proyecto comenzó se formó más de 300 Educadores/as, Profesores/as de Primaria y Profesores/as de Educación Especial. El proyecto Kids Media Lab ha apoyado la integración de actividades de pensamiento computacional, programación con ScratchJr y robótica en educación infantil y escuelas primarias. Este enfoque en escuelas primarias comenzó a surgir el año escolar 2017/2018, cuando los/as niños/as que frecuentaron la educación infantil pasaron a primaria. El interés demostrado por los Profesores/as de primaria en la formación y actividades abrió la posibilidad de dar continuidad al proyecto, en primaria, a los/as niños/as que ya habían participado en la presente investigación.

El proyecto Kids Media Lab es actualmente reconocido a nivel nacional e internacional, por las prácticas innovadoras que ha llevado a la Educación Infantil Infancia en Portugal. Mucho del trabajo que se desarrolló puede acompañarse en nuestros diferentes sitios de Internet. La Página Web (blog): <http://www.nonio.uminho.pt/kidsmedialab>; nuestra página principal: www.kidsmedialab.pt y nuestra Red Social: <https://www.facebook.com/kidsmedialab>.

Es nuestra intención abrir esta posibilidad de formación a otros contextos, que no los de la actual investigación. El principal propósito es que en estos contextos los Educadores/as y Profesores/as de primaria puedan comenzar una exploración autónoma de estas actividades, a semejanza de la que se realizó en los contextos de investigación. Los resultados que se presenta en este

manuscrito, muestran una participación muy activa de los/as niños/as y Educadores/as, con gran participación y aprendizajes, en diversas áreas de conocimiento y que hacen parte del currículo, tales como, actividades: motoras, música, nociones espaciales, lateralidad, lenguaje y pensamiento lógico-matemático, a través de actividades de pensamiento computacional, la programación con ScratchJr y robótica.

La utilización de la Escala de Participación para observación de las actividades en educación infantil fue un instrumento muy importante para que ayudara a comprender y a responder a la cuestión inicial de investigación. Fue posible observar a los/as niños/as y analizar sus intereses, motivaciones y reales necesidades de aprendizaje. Los resultados, bastantes positivos, revelan lo que diversos/as autores/as han referido, que es posible introducir actividades de pensamiento computacional, programación y robótica, desde la educación infantil.

Estas actividades pueden ser desarrolladas en cualquier contexto de educación infantil, desde que el Educador y los/as niños/as se encuentre despiertos para el área de las tecnologías y se sientan motivados para integrar estas actividades en su cotidiano en las diversas áreas de aprendizaje. Indiferentemente de las diferencias socio-culturales de los ambientes educativos donde se desarrolló la investigación, fue posible observar que los 6 estudios de caso presentaron niveles de Participación medio, alto y muy alto, lo que traduce la satisfacción general de los Educadores/as y niños/as en estas actividades.

Las diferencias entre edades y género no se constituyó un problema. A pesar de que en la investigación participaron más niños que niñas, en ningún momento se observó falta de interés total por estas actividades por parte de las niñas. Muchas veces las áreas más tecnológicas vienen asociadas al género masculino, pero en nuestros 6 casos, solo un niño en Viseu fue el que se mostró casi indiferente a la mayor parte de las actividades, como se refirió en los resultados. Es caso para decir que todo depende de la forma natural como se envolvió a los/as niños/as en las diferentes áreas de aprendizaje.

En general las áreas de aprendizaje más trabajadas en las actividades de pensamiento computacional, programación y robótica fueron: Formación Personal y Social, Lenguaje y Abordaje a la Escrita, Matemática y Conocimiento del Mundo. Una vez más es posible argumentar que no fue apenas el área de ciencias y matemática que sobresalió en estas actividades, reforzando lo que dicen diversos/as autores/as en sus investigaciones ((Marina U Bers, 2014); (Elkin *et al.*, 2014); (Kafai & Burke, 2016); (Resnick & Rosenbaum, 2013); (Resnick, 2017); (J. M. Wing, 2006); (J. Wing, 2014)) como se vio en la introducción.

Los niveles de participación de los/as niños/as en cada uno de los contextos educativos pueden reflejar muchos factores. Se cree que el principal factor para que estas actividades de pensamiento computacional, programación y robótica se concretizaran tenía que haber motivación por parte del Educador/a. Todo comienza en la formación que Educador/a tiene que hacer y después el estar disponible para mudar su forma de trabajar con nuevos recursos, pero respetando las Orientaciones Curriculares para la Educación de Infancia en Portugal (Isabel Lopes da Silva (coord.), 2016). En otra parte de nuestra investigación es posible analizar la participación y las estrategias utilizadas por los Educadores/as para motivar a los/as niños/as para la realización de las actividades observadas en la presente investigación.

Otro factor que determina la falta de participación de los/as niños/as son sus características socio-culturales y la edad. Los contextos familiares también determinaron la forma como los/as niños/as se involucraron en las actividades del proyecto, pues en alguna de ellas fueron llamados a participar. La edad de los/as niños/as es algo que influyó pues tuvo mayor participación, motivación y concentración en niños/as con más de 4 años de edad. Este indicador es importante, no para excluir a los/as niños/as más pequeños de las actividades si no para comprender que la madurez para entender ciertas actividades o sus intereses aún no es para niños/as menores de 4 años.

En suma, se debe tener en cuenta que aprender a programar es un camino que hace parte de todo el proceso de aprendizaje del niño y de la forma como el comprende el mundo que lo rodea. Es la capacidad que el niño tiene para explorar, crear, cuestionar y pensar sobre sus acciones, todo esto a través de actividades donde lo lúdico y la creatividad hacen parte y ayudan a despertar su curiosidad para el conocimiento.

6. 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* (2a, 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., & Horn, M. S. (2010). Tangible Programming in Early Childhood: Revisiting Developmental Assumptions through New Technologies. In I. R. B. & M. J. B. (Eds) (Ed.), *High-tech tots: Childhood in a digital world* (pp. 49–70). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- 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
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). Computational thinking: A guide for teachers. *Computing At School*, 2–17. Retrieved from <http://computingatschool.org.uk/computationalthinking>
- 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.

- Isabel Lopes da Silva (coord.). (2016). *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
- 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.
- 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*, Vol. 3, , 302–330. Retrieved from doi: <https://doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2017v3n4p302>
- Papert, S. (1985). *Logo: Computadores e educação*. São Paulo: Brasiliense.
- Pascal, C., & Bertram, T. (1999). *Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias - Nove Estudos de Caso*. (C. I. P. Editora., Ed.). Porto: Porto Editora.
- 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. (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>
- Rosenberg, M., & Bers, M. U. (2014). *KinderLab Robotics*. Retrieved from <http://kinderlabrobotics.com/kibo>
- 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.
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con Estudio de Casos* (2a ed). Madrid: Ediciones Morata.
- Vygotsky, L., & Pereira, M. S. (2007). *Pensamento e Linguagem*. Lisboa: Relógio D'Água Editores.
- Wing, J. (2014). *Computational thinking benefits society. Social issues in computing*.
- 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.

APOYOS:

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

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