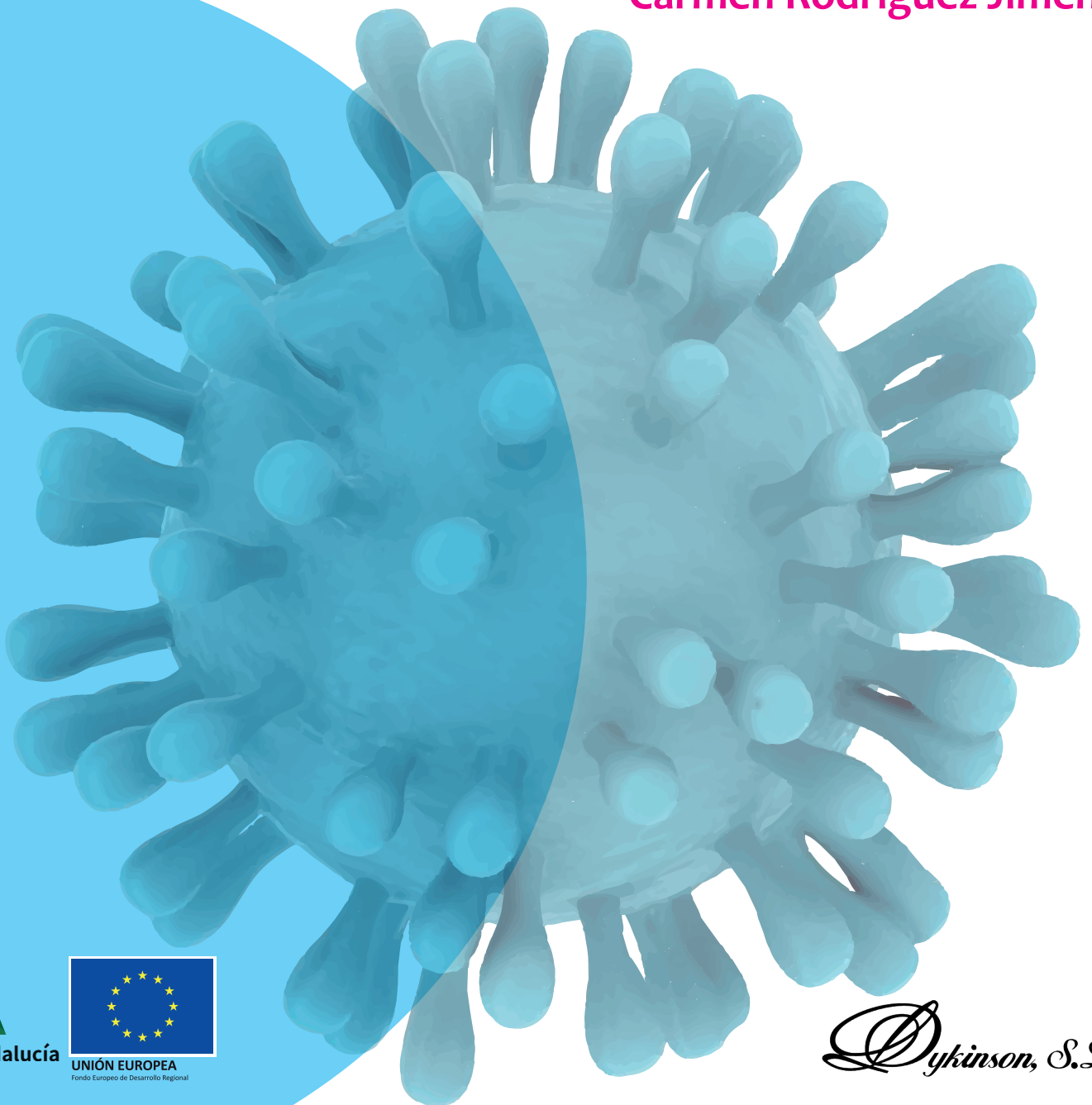


Investigación educativa en contextos de pandemia

Santiago Alonso García
Juan Manuel Trujillo Torres
Antonio José Moreno Guerrero
Carmen Rodríguez Jiménez



Investigación educativa en contextos de pandemia

Santiago Alonso García

Juan Manuel Trujillo Torres

Antonio José Moreno Guerrero

Carmen Rodríguez Jiménez

Dykinson, S.L.

Financiado con fondos públicos en convocatoria competitiva por la Dirección General de Investigación y Transferencia del Conocimiento de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía, mediante el programa de ayudas a proyectos de investigación sobre el SARS-COV-2 y la enfermedad del COVID-19, cofinanciado con fondos FEDER europeos (Referencia: CV20-01248)

Todos los derechos reservados. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47)

© Copyright by

Los autores

Madrid, 2021

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69

e-mail: info@dykinson.com

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

Consejo Editorial véase www.dykinson.com/quienessomos

Los editores del libro no se hacen responsables de las afirmaciones ni opiniones vertidas por los autores de cada capítulo. La responsabilidad de la autoría corresponde a cada autor, siendo responsable de los contenidos y opiniones expresadas.

El contenido de este libro ha sido sometido a un proceso de revisión y evaluación por pares ciegos.

ISBN: 978-84-1122-020-0

INTRODUCCIÓN

La investigación educativa se viene postulando en los últimos años como la herramienta más eficaz para el avance de la educación desde todas sus perspectivas. El surgimiento constante de nuevos paradigmas educativos, que dan lugar a nuevos retos para todos los agentes educativos, son objeto de la investigación en educación.

Esta investigación actualmente se hace necesaria para el avance de la educación, así como la innovación de esta. Todos los hallazgos que van realizando, independientemente del objeto o fenómeno concreto que se estudie dentro del campo educativo, apuntan a la necesidad de un mayor volumen de investigaciones, las cuales, sobre todo, estén basadas en la práctica y la realidad educativa.

Sin embargo, esta investigación se ha convertido en obligatoria tras el gran suceso acaecido en el siglo XXI, la pandemia mundial de la COVID-19. Este fenómeno en los últimos dos años está afectando a todos los ámbitos de la sociedad y a todas las personas que se encuentran en ella, por lo que la educación no ha sido una excepción.

La educación a lo largo de todo este proceso que aún hoy se sigue viviendo, ha tenido que reinventarse e innovarse, para ello la investigación ha sido fundamental. Esta investigación se ha basado fundamentalmente en las tecnologías que han hecho posible que los procesos de enseñanza-aprendizaje se hayan podido desarrollar con la mayor normalidad posible durante todo este periodo.

De este modo, en este libro, se presentan diferentes aportaciones que abordan desde una perspectiva investigativa, tanto teórica como práctica, los diferentes dispositivos tecnológicos, materiales, herramientas y otros aspectos de la educación que han tenido lugar durante la pandemia.

Todo esto es abordado desde las diferentes etapas educativas pues, como ya se ha mencionado, este suceso no ha sido indiferente a nadie independientemente de su edad. Asimismo, se dan diferentes visiones dependiendo de los agentes implicados, como pueden ser, familias, docentes o discentes.

La diversidad de investigaciones de este libro aporta un carácter universal a la educación, pues se puede comprobar como desde múltiples instituciones a lo largo de todo el planeta los retos, problemáticas y soluciones tienen puntos en común. Del mismo modo, las consecuencias que se observan, así como las opiniones de los miembros de la comunidad educativa, también tienen elementos iguales y otros que los hacen únicos en su contexto particular.

La compilación de todos estos trabajos supone arrojar luz a esta situación todavía inacabada y que convive con la educación en el presente. Dar a conocer las diferentes situaciones, estrategias, resultados y conclusiones desarrolladas por expertos en el ámbito educativo, supone un enriquecimiento para el resto de personas y una oportunidad de seguir avanzando con el fin último de extraer la máxima potencialidad de los procesos educativos u ofrecer una educación de calidad, universal y accesible para todos independientemente de los contextos.

CAPÍTULO 77.

**DIMENSIONES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL CON ÉNFASIS EN
ROBÓTICA EDUCATIVA**

Denis González Herrera

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de la presente investigación fue evaluar las dimensiones del pensamiento computacional con énfasis en robótica educativa en estudiantes de nivel universitario. Lo anterior se logró mediante el estudio de características socioeducativas y dimensiones del pensamiento computacional obtenidas por medio de una encuesta. El estudio se realizó desde una aproximación cuantitativa, con un diseño no experimental, transversal de tipo descriptivo y correlacional, a partir de una muestra simulada de 250 observaciones (muestreo irrestricto aleatorio), utilizando como semilla 31 observaciones reales. Se logró establecer el grado de correlación entre las dimensiones del pensamiento computacional del estudiante y la percepción del profesorado. Lo que evidencia que la percepción del profesorado sobre el conocimiento del pensamiento computacional está relacionada con la percepción del estudiante. Como línea futura se invita a replicar con un número mayor de observaciones y a profundizar en las dimensiones sobre prácticas y perspectivas de cómo el estudiante adquiere el pensamiento computacional y el grado en que la motivación del trabajo con robots pueda ayudar a su aprendizaje.

Se planteó el siguiente cuestionamiento de investigación: ¿Cómo es el desarrollo del pensamiento computacional con énfasis en robótica educativa en estudiantes del Bachillerato en Informática Empresarial de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica? Esta pregunta pretende guiar al investigador dentro del contexto universitario de la Sede de Occidente y en particular ayudar a descubrir la manera de medir el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes y relacionar la percepción que ellos tienen sobre su aprendizaje, en relación con la percepción que tiene el profesorado sobre los logros alcanzado en el tema del pensamiento computacional.

El objetivo principal de la investigación fue evaluar el desarrollo del pensamiento computacional con énfasis en robótica educativa en estudiantes del Bachillerato en

Informática Empresarial de la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica. Del objetivo general se desprenden los siguientes objetivos específicos de índole cuantitativo, estos pretenden ayudar al investigador a indagar sobre el grado de conocimiento de los conceptos, prácticas y perspectivas del pensamiento computacional que presentan los estudiantes. Además de los conocimientos se pretende identificar el grado de dificultad que representan para el estudiante y determinar las estrategias utilizadas por los estudiantes para llevar a cabo las prácticas y perspectivas. Por último, se cuantifica el grado de motivación con el que cuenta el estudiante en un momento determinado.

Después de presentar los objetivos y la interrogante de la investigación, se exponen los referentes teóricos que fundamentan y dan sustento a la investigación. Es importante exponer el posicionamiento teórico que existe sobre el tema del pensamiento computacional, por esta razón a continuación se expone alguno de los principales fundamentos teóricos sobre este tema.

1.1. Pensamiento computacional

Se precisa que la definición del pensamiento computacional no se encuentra claramente determinado, ya que la revisión literaria evidencia que no hay un consenso científico claramente establecido. Sin embargo, una de las definiciones más aceptadas y que todavía se encuentra en formación a partir del trabajo realizado por Wing en el 2006, define que “el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática” (Wing, 2006, p.33). Posteriormente, el autor reformula su definición inicial y argumenta que este tipo de pensamiento es una habilidad fundamental de la vida y también menciona que este razonamiento es un tipo de pensamiento analítico, que comparte características propias del pensamiento matemático, de ingeniería y del pensamiento científico Wing (2008).

Por otro lado, para Henderson, Cortina, Hazzan y Wing (2007) los principios fundamentales del pensamiento computacional son: la abstracción, análisis lógico, pensamiento algorítmico, eficiencia e innovación. Sobre la misma línea, Espino-Espino y González-González (2015) indican que sus características son la formulación y resolución de problemas, haciendo uso del pensamiento algorítmico y favoreciendo la organización y análisis para lograr la combinación más efectiva y eficiente de recurso y obtener una correcta solución.

De lo anterior, se describe al pensamiento computacional como una forma de ver al mundo, un paradigma de trabajo, mientras que la programación es el medio tangible para lograr soluciones a los problemas computacionales. Por su parte, las herramientas de los lenguajes de programación en su forma más general se pueden clasificar en: comandos o primitivas del lenguaje, procedimientos o métodos, estructuras de repetición y estructuras condicionales Dapozo, Greiner, Petris, Espíndola y Company (2017).

También se indica que, “La combinación de las herramientas conceptuales y del lenguaje conforma una metodología de resolución de problemas que promueve el pensamiento computacional que se requiere para la programación“(Dapozo, Greiner, Petris, Espíndola y Company, 2017, p.3). A partir, de la conceptualización anterior el pensamiento computacional puede caracterizarse mediante las siguientes dimensiones.

1.2. Dimensiones del pensamiento computacional

Brennan y Resnick (2012) crean un marco de referencia en el que describen las dimensiones del pensamiento computacional, a saber, primera dimensión: los conceptos del pensamiento computacional (son los que el programador emplea cuando crea programas que pueden ser aplicables a contextos de programación u otros contextos que no son de programación), entre ellos se cita: secuencias, bucles, paralelismo, eventos, condicionales, operadores y datos. Estos son conocimientos propios de los lenguajes de programación. Como segunda dimensión se exponen: las prácticas del pensamiento computacional (son las que se enfocan en el proceso de pensar y aprender, se emplean cuando se programa y van más allá de lo que se está aprendiendo, centrándose en el cómo se está aprendiendo), entre ellas: incremental e iterativo, probar y depurar, reutilizar y mezclar, abstraer y modularizar. Y por último la dimensión sobre las perspectivas del pensamiento computacional (los usuarios describen su evolución con la comprensión de ellos mismos, con sus relaciones con el mundo tecnológico), entre las que se listan: expresar, conectar y preguntar.

El tema del pensamiento computacional y sus dimensiones han sido caracterizados y medidos en distintas investigaciones que han desarrollado y aplicado instrumentos para evaluar las dimensiones del pensamiento computacional. A saber, Gómez y Yoana (2014), Cearreta-Urbietta (2015), Román-González, Pérez-González y Jiménez-Fernández (2015), Arranz y Pérez (2017) y Román-González, Pérez-González, Moreno-León y Robles (2018).

1.3. Programación y robótica educativa

En relación con la programación desde un punto de vista concreto y técnico se define como la creación de programas de computadora que pueden decirle a un sistema computacional cómo solucionar un problema, por lo general mediante un procedimiento eficiente (Zapata-Ros, 2015). Otra definición de programación indica que, “es una disciplina que requiere del uso simultáneo de la creatividad, un conjunto de conocimientos técnicos asociados y la aptitud de trabajar con abstracciones, tanto simbólicas como mentales” (Rosas, Zúñiga, Fernández y Guerrero, 2017, p. 697).

Por otra parte, la robótica educativa puede ser enfocada junto a la programación de muchas formas dentro del ambiente educativo. Tiene el potencial de aumentar el interés, la motivación y de promover la enseñanza y el aprendizaje en diversas áreas de estudio a nivel científico y tecnológico, al propiciar la obtención de habilidades que son requeridas en la actualidad. La robótica puede ser conceptualizada como un medio pedagógico que incentiva y motiva el interés del estudiante por temas, conceptos y áreas consideradas difíciles pero importante para la vida actual (Márquez y Ruiz, 2014, p.51).

2. MÉTODO

El diseño del estudio seleccionado es no experimental ya que no se desea manipular las variables y se pretende observarlas en su ambiente natural para su posterior análisis. Lo anterior mediante el diseño transversal con un tipo de estudio descriptivo y correlacional, con el cual se quiere determinar la relación entre las variables en un momento determinado Briones (2002). Se utiliza, una encuesta conformada por 22 ítem y 250 observaciones que fueron generadas mediante la simulación de selección de muestras simples (muestreo irrestricto aleatorio), utilizando como semilla 31 observaciones aplicadas a estudiantes de primer y segundo ciclo del Bachillerato en Informática Empresarial.

Se formulan las siguientes hipótesis entorno al problema de investigación con el propósito de comprobar la diferencia que existe entre el promedio de la variable conocimiento entre alumnos y profesor, se genera una hipótesis nula y una hipótesis de investigación que se detallan a continuación. Hipótesis nula: el promedio de alumnos

tiene una percepción de conocimientos de 4,12. Hipótesis alternativa: El promedio de alumnos no tiene una percepción de conocimientos de 4,12.

Para comprobar esta hipótesis se escogió la prueba Two sample t test, el cual es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable. La hipótesis de investigación propone que los grupos difieren entre sí de manera significativa y la hipótesis nula plantea que los grupos no difieren significativamente (Hernández, Baptista, y Fernández, 2014, p.310). Se define esta prueba con el cálculo p-valor: la probabilidad de obtener datos cuyas medias muestrales difieren tanto o más que la diferencia observada cuando H0 es verdadera. Si esta probabilidad es pequeña (menor que) se rechaza H0 y se concluye que la diferencia observada no es atribuible al azar y las medias de las dos poblaciones son diferentes.

También se realizó una segunda prueba de hipótesis donde la hipótesis fue: “Los niveles de percepción de conocimiento de los alumnos tienen una correlación con el de los profesores”. La prueba de hipótesis se realizó con el coeficiente de correlación de Pearson’s (Pearson’s product-moment correlation), el cual es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón. Según (Hernández, Baptista, y Fernández, 2014, p.304), tiene la finalidad de determinar el grado de relación o variación conjunta entre dos variables. El índice de relación se establece de -1 a 1. Mientras más se acerque a 1, la relación entre las variables será fuerte. Si se acerca a 0, la relación entre las variables será insignificante, donde se determina que no hay relación entre las variables. Ahora si la correlación es mayor que 0, se dice que la correlación es positiva o es directamente proporcional, si la correlación es menor que 0, esta es negativa e inversa. (Hernández, Baptista, y Fernández, 2014).

Para realizar el estudio de las dimensiones ya descritas se utilizó las siguientes técnicas estadísticas: análisis descriptivo (frecuencia, distribución, entre otras), análisis de ítems, representación gráfica, análisis de fiabilidad, análisis de escala por medio del alfa de Cronbach, análisis factorial, análisis exploratorio, de regresión múltiple y análisis de varianza (Anova).

3. RESULTADOS

A continuación, se exponen los principales resultados de la investigación sobre la dimensión del conocimiento. También se expone la correlación entre la perspectiva que

tiene el estudiantado sobre su propio conocimiento adquirido y la percepción del profesorado con relación al conocimiento que ha adquirido el estudiantado.

De los resultados de tipo socioeducativos se obtiene que la cantidad de hombres en relación con las mujeres es mayor, 172 hombres por 78 mujeres. La muestra tiene mayoritariamente una edad de entre 19 años y 20 años siendo la edad menor 17 años y la mayor 23 años.

De acuerdo con los datos de la Tabla 1 que caracteriza la variable conocimiento tanto para los alumnos como para los profesores, se observa que en el alumno tiene un promedio de 4.12, una desviación estándar de 0.67 y en el profesor tiene un promedio de 4.41 y una desviación estándar de 0.39. Se observa que la percepción del profesor se encuentra ligeramente superior a la del alumno. También se puede interpretar que los conocimientos relacionados a operadores, eventos y paralelismo son de mayor dificultad para el estudiante, sin embargo, no es esa la percepción del profesorado.

Tabla 1.

Características relativas a la dimensión de los conceptos computacionales

Conceptos Computacionales – Alumnos		
Variable	Media	Des. Estándar
A.1. Secuencias	4,2	0,8
A.2. Ciclos	4,5	0,7
A.3. Eventos	3,9	1,0
A.4. Paralelismo	3,9	1,0
A.5. Condicionales	4,5	0,5
A.6. Operadores	3,5	1,2
A.7. Datos	4,4	0,6
Media	4.12	0.67
Conceptos Computacionales - Profesor		
Variable	Media	Des. Estándar

A.1. Secuencias	4,5	0,5
A.2. Ciclos	4,2	0,6
A.3. Eventos	4,5	0,5
A.4. Paralelismo	4,3	0,5
A.5. Condicionales	4,3	0,5
A.6. Operadores	4,7	0,5
A.7. Datos	4,2	0,4
Media	4.41	0.39

Nota. Elaboración propia

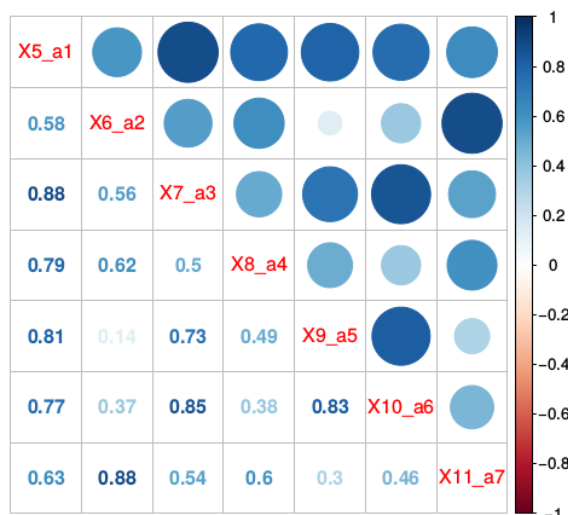
De acuerdo con los resultados de la prueba de hipótesis Two sample t test, y con base a los datos que nos expone esta fórmula se interpreta que la hipótesis nula se acepta (el promedio de alumnos tiene una percepción de conocimientos de 4,12), dado que el p-valor es mayor que -5.7891, en este caso es de "0.00000001434". Lo anterior se observa en la Tabla 1.

En relación con la segunda hipótesis (los niveles de percepción de conocimiento de los alumnos tienen una correlación con el de los profesores) y que se realizó con el coeficiente de correlación de Pearson's, se observa que la correlación es positiva (0.029) y un valor de p-value (0.6392) por lo que existe una relación entre las variables. Por lo tanto, la hipótesis nula es aceptada.

Por medio del gráfico de la matriz de correlaciones ver Figura 1, se interpreta para la variable conocimiento que: la correlación de los ítems 1 y 3, estos se correlacionan entre sí de manera fuertemente positiva ($r=.88$) y también se correlacionan bien con los demás ítems. En el caso del ítem 2 se correlaciona con los ítems 3, 4 y 7, no así con el ítem 5 ($r=.14$) Y los ítems 5 y 6 se correlacionan positivamente entre sí ($r=.83$)

Figura 1

Cantidad de participantes según sexo



Nota. Representaciones gráficas de la matriz de correlaciones de la dimensión conocimiento

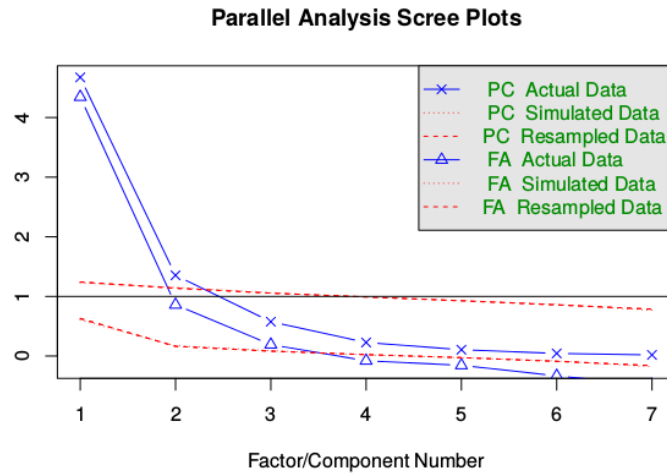
Por otro lado, del análisis de fiabilidad, el cual permite estudiar las propiedades de las escalas de medición en este caso con la dimensión de "conocimiento", se observa que la escala tiene un coeficiente alfa de Cronbach adecuado (.91), y no aumentaría si se elimina algún ítem. Además, el ítem 2 tiene una correlación de (.072), por lo que se puede interpretar que los ítem que componen la escala de conocimiento tienen una alta correlación.

Al interpretar el gráfico de sedimentación de la Figura 2 se sugiere hacer el análisis con 3 factores para la escala de conocimientos al conservar por el criterio de Kaiser, que consiste en conservar aquellos factores cuyo autovalor (eigenvalue) asociado sea mayor que 1. Y además por medio del análisis factorial exploratorio se puede observar en la Tabla 2 que los ítems 1, 3, 5 y 6 están fuertemente relacionados con el primer factor (MR1), dado que tiene 0.63, 0.83, 0.88 y 0.98 respectivamente como cargas factoriales. En el caso de ítem 2 y el ítem 7, están relacionados con el factor (MR2) y el ítem 4 tiene una carga factoría de 0.85 y está relacionado con el factor (MR3).

Por tanto, se puede decir que los tres factores superan la unidad (MR1 tiene 3.07, MR2 tiene 1.94 y MR3 tiene 1.31). El primer factor aporta 44% de la varianza, el segundo factor aporta un 28% y el tercer factor un 19%. Por último, al extraer un factor tendríamos el 44% de la varianza, con dos factores sería el 72% de la varianza y con tres factores el 90%, lo que indica que los factores (MR1, MR2 y MR2) están correlacionados entre sí.

Figura 2

Distribución de la muestra por edad.



Nota. Gráficas de sedimentación dimensión de conocimiento.

Tabla 2

Análisis factorial exploratorio para la variable conocimiento

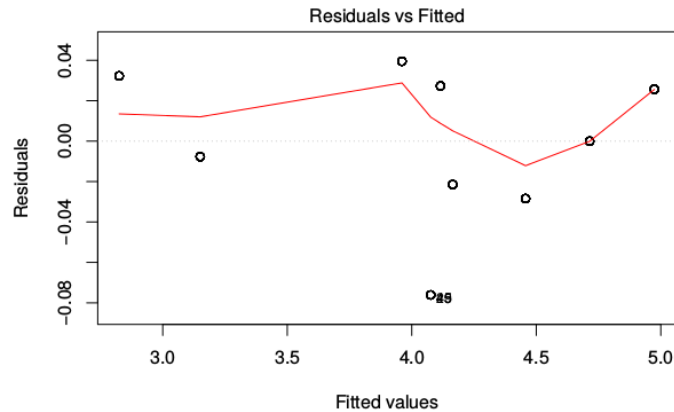
Ítems	MR1	MR2	MR3
A.1. Secuencias	0.63	0.15	0.43
A.2. Ciclos	0.00	0.98	0.07
A.3. Eventos	0.82	0.25	-0.02
A.4. Paralelismo	0.01	0.19	0.85
A.5. Condicionales	0.88	-0.28	0.24
A.6. Operadores	0.98	0.10	-0.17
A.7. Datos	0.14	0.75	0.13

Nota. Elaboración propia

Por otro lado, el análisis de varianza (Anova) de un factor realizado sirve para comparar varios grupos en una variable cuantitativa (López-Roldán y Fachelli, 2015). Y de acuerdo con el nuevo modelo (modelo2), este no es significativamente peor que el modelo original (modelo1) en relación ambos modelos, se deduce que cumple el supuesto de linealidad ver Figura 3, además satisface el requerimiento de normalidad bivariada ver Figura 4, ya que los puntos aparecer alineados sobre la recta “punteada”. Por tanto, se llega a la conclusión que ambos modelos son parsimoniosos de la variable conocimiento, dado que es posible predecir la realidad de esta variable en la muestra de estudio.

Figura 3

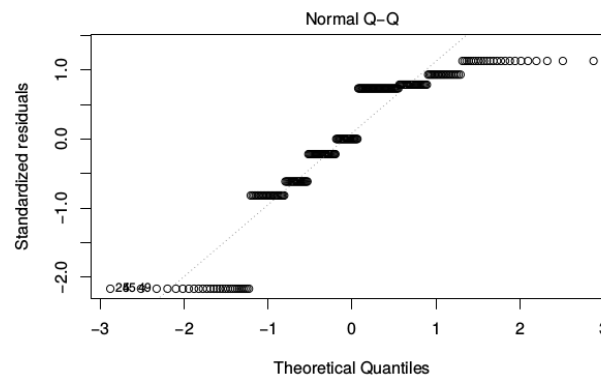
Distribución de la muestra por edad.



Nota. Gráfico del supuesto 1: linealidad y homocedasticidad del modelo 2.

Figura 4

Distribución de la muestra por edad.



Nota. Supuesto 2: distribución normal bivariada del modelo 2.

4. DISCUSIÓN

Una de las limitaciones del estudio es no poder realizar un análisis psicométrico más robusto y amplio que permita incorporar características de un test al instrumento actual, con la intención de brindar una herramienta estandarizada que pueda servir para identificar individuos con cualidades y habilidades propias del pensamiento computacional, personas con una predisposición a esta disciplina. O de igual forma crear un instrumento que sirva para identificar las debilidades y falencias del estudiante de manera ágil, precisa y rápida dentro de los planes de estudios de las carreras no solo del área de computación sino también a fines.

La poca participación de las mujeres en carreras relacionadas con las ingenierías, ciencias y matemáticas es una realidad. Existen múltiples estudios que evidencian la poca

participación de las mujeres en áreas relacionadas al pensamiento computacional como la programación. Pero se debería ampliar la investigación en busca de soluciones que no solo respondan a las causas que generan este fenómeno, sino también a brindar soluciones que logren equiparar la participación igualitaria entre este tipo de conocimiento y habilidades de la sociedad contemporánea.

Los resultados de los análisis se enfocaron en la dimensión del conocimiento, sobre temáticas básicas y muy técnicas entorno al pensamiento computacional y su relación con la percepción del profesorado sobre la adquisición de conocimiento por parte del estudiante. Lo cual es una primera parte muy importante (la adquisición de conocimiento) y saber reconocer que se está aprendiendo y cuanto se aprende. Pero para las futuras investigaciones se debería aumentar la dificultad y pasar de los conocimientos a las prácticas, para luego continuar con las perspectivas y por último a identificar la motivación necesaria para alcanzar estas variables de aprendizaje. Un aspecto interesante sobre la motivación sería enfocar la investigación en la correlación de la robótica educativa y la adquisición del pensamiento computacional.

El coeficiente Alpha de Cronbach o valor de la consistencia interna es adecuado para medir la confiabilidad de los ítems de la escala que miden la variable. Pero se recomienda además de esta herramienta utilizar otras adicionales que permitan contrastar los resultados y mejorar la validez, consistencia y confiabilidad.

5. CONCLUSIONES

Las variables que relacionan la dimensión del conocimiento del pensamiento computación referente al estudiante se encuentra fuertemente relacionada con las percepciones del profesorado. Lo que podría servir de indicador al docente para determinar cuáles temas específicos del conocimiento deberían ser reforzados y a que nivel.

Se demuestran las hipótesis sobre la correlación entre los ítems de la variable conocimiento y sobre el nivel de percepción del alumno con un valor promedio de 4,12 .

Por medio del instrumento fue posible determinar cuáles aspectos sobre la dimensión del conocimiento son de mayor o de menos dificultad para el estudiantado.

Se pudo determinar el grado de conocimiento sobre los conceptos, prácticas y perspectivas del pensamiento computacional con que cuentan los estudiantes.

Fue posible determinar las dimensiones del desarrollo del pensamiento computacional según el grado de dificultad para el estudiante. Siendo el conocimiento sobre los operadores, el de mayor dificultad. Y en contraste para el docente representa el aspecto más simple sobre la adquisición del conocimiento del pensamiento computacional.

Lograr identificar el grado de comprensión sobre las dimensiones del pensamiento computacional es un recurso valioso para el docente, para cuantificar su trabajo y si los objetivos de aprendizaje están siendo alcanzados por el estudiante.

REFERENCIAS

- Brennan, K., y Resnick, M. (2012). New Frameworks for Studying and Assessing the Development of Computational Thinking. *In: Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association*. 1, 1-25. https://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf
- Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Cearreta-Urbieta, I. (2015). *Scratch como recurso didáctico para el desarrollo del Pensamiento Computacional de los alumnos de Secundaria y Bachillerato en la asignatura de Informática y como recurso transversal en el resto de asignaturas*. [tesis de maestría, Universidad Internacional de La Rioja, Zumaia, Guipúzcoa]. Repositorio digital UNIR. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3150>
- Dapozo, G. N., Greiner, C. L., Petris, R. H., Espíndola, M. C., y Company, A. M. (2017). Introduction To Programming Based On Playful Activities In The University. *Trabajo presentado en XLIII Conferencia Latinoamericana de Informática (CLEI)*, Cordoba, Argentina.
- Arranz, H., y Pérez, A. (2017). Evaluación del Pensamiento Computacional en Educación Primaria. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, (3), 25-39. <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2017/267411>
- Espino-Espino, E. C., y González-González, C. S. (2015). Estudio sobre diferencias de género en las competencias y las estrategias educativas para el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia*, 46(12), 1-20. <https://doi.org/10.6018/red/46/12>

- Gómez, G., y Yoana, L. (2014). *Competencias mínimas en pensamiento computacional que debe tener un estudiante aspirante a la media técnica para mejorar su desempeño en la media técnica de las instituciones educativas de la Alianza Futuro Digital Medellín (Tesis de maestría)*, Universidad EAFIT.
- Henderson, P. B., Cortina, T. J., Hazzan, O., & Wing, J. M. (2007). Computational thinking. *In Proceedings of the 38th ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'07)*, 195–196. <http://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.
- Hernández, R., Baptista, P. y Fernández, C. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6a Ed. D.F., México: McGraw-Hill.
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. *Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents*, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Márquez D, J, E., y Ruiz F, J. H. (2014). Robótica educativa aplicada a la enseñanza básica secundaria. *Revista DIM*, (30), 1-12.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., y Jiménez-Fernández, C. (2015). Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general Computational Thinking Test: design & general psychometry. *Trabajo presentado en III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*. <https://doi:10.13140/RG.2.1.3056.5521>
- Román-González, M., Pérez-González, JC, Moreno-León, J., y Robles, G. (2018). Can computational talent be detected? Predictive validity of the Computational Thinking Test. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 18, 47-58.
- Rosas, M. V., Zúñiga, M. E., Fernández, J., y Guerrero, R. A. (2017). El pensamiento computacional en el ámbito universitario. *In XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017)*, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 696-699.
- Wing, J.M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3). <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *The Royal Society*, 366(1881), 3717-3725. <http://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a distancia*, 46(4), 1-47. <http://dx.doi.org/10.6018/red/46/>