



Tecnológico
de Monterrey



Institute
for the Future
of Education

R4C Interdisciplinary
Research
Group

E4C&CT: Ecosystem for scaling up computational thinking and reasoning for complexity

Diseño del instrumento CTC4

Dra. Irma Azeneth Patiño Zúñiga

Mayo 2023

Equipo de trabajo

Dra. Irma Azeneth Patiño Zúñiga
Dr. Gerardo Ibarra Vázquez
Dr. Hugo Terashima Marín
PhD. C. Farman Ali Pirzado
Dra. Gloria Concepción Tenorio-Sepúlveda
M.C. José Guadalupe González Padrón

Actividades

Se realizó el diseño del instrumento CTC4, que mide percepción, conocimientos y estrategias de resolución de problemas computacionales relacionados a los componentes del pensamiento computacional (Wing, 2008): abstracción, pensamiento algorítmico, reconocimiento de patrones y descomposición. Se realizó la adaptación lingüística y traducción (Harkness et al., 2004; Harkness, 2003) del instrumento de percepción propuesto por Tsai et al. (2021), se diseñaron reactivos para medir conocimientos en pensamiento computacional y se redactaron preguntas abiertas para identificar los procesos de resolución de problemas computacionales de diferentes niveles de complejidad (Tabla 1).

Tabla 1. Proceso de traducción del instrumento

English version	Spanish version 1 (DeepL translation)	Spanish version 2 (past tense)	Spanish version 3 (present tense)
Abstraction Q1. While solving previous computational problems, I think of a problem in the test from a whole point of view, rather than looking at the details. Q2. While solving previous computational problems, I think about the relations between different computational problems in the test. Q3. While solving previous computational	Abstracción Q1. Al resolver problemas de cálculo anteriores, pienso en un problema de la prueba desde un punto de vista global, en lugar de fijarme en los detalles. Q2. Al resolver problemas de cálculo anteriores, pienso en las relaciones entre los distintos problemas de cálculo de la prueba. P3. Al resolver problemas de cálculo anteriores, intento encontrar los puntos clave de un problema del examen.	Abstracción Q1. Al resolver los problemas computacionales anteriores, pensé en un problema de la prueba desde un punto de vista global, en lugar de fijarme en los detalles. Q2. Al resolver los problemas computacionales anteriores, pensé en las relaciones entre los distintos problemas de cálculo de la prueba. P3. Al resolver los problemas computacionales anteriores, intenté	Abstracción Q1. Al resolver problemas computacionales, pienso en un problema de la prueba desde un punto de vista global, en lugar de fijarme en los detalles. Q2. Al resolver problemas computacionales, pienso en las relaciones entre los distintos problemas de cálculo de la prueba. P3. Al resolver problemas computacionales,

<p>problems, I try to find the key points of a problem in the test.</p> <p>Q4.While solving previous computational problems, I try to analyze the common patterns of different problems in the test.</p> <p>Decomposition</p> <p>Q1.While solving previous computational problems, I think if it is possible to decompose a computational problem in the test.</p> <p>Q2.While solving previous computational problems, I think of the structure of a computational problem in the test.</p> <p>Q3.While solving previous computational problems, I think about how to split a big computational problem into several small ones in the test.</p> <p>Algorithmic thinking</p> <p>Q1. While solving previous computational problems, I am used to figuring out the procedures step-by-step to solve a computational problem in the test.</p> <p>Q2. While solving previous</p>	<p>P4.Al resolver problemas de cálculo anteriores, intento analizar los patrones comunes de los distintos problemas del examen.</p> <p>Descomposición</p> <p>P1.Al resolver problemas de cálculo anteriores, pienso si es posible descomponer un problema de cálculo en la prueba.</p> <p>P2.Al resolver problemas de cálculo anteriores, pienso en la estructura de un problema de cálculo del examen.</p> <p>P3.Al resolver problemas de cálculo anteriores, pienso en cómo dividir un problema de cálculo grande en varios pequeños en la prueba.</p> <p>Pensamiento algorítmico</p> <p>Q1. Al resolver problemas de cálculo anteriores, estoy acostumbrado a averiguar los procedimientos paso a paso para resolver un problema de cálculo en el examen.</p> <p>Q2. Al resolver problemas de cálculo anteriores, intento encontrar soluciones eficaces para un problema de cálculo del examen.</p> <p>Q3. Al resolver problemas de cálculo anteriores, intento exponer los pasos de</p>	<p>encontrar los puntos clave de un problema del examen.</p> <p>P4. Al resolver los problemas computacionales anteriores, intenté analizar los patrones comunes de los distintos problemas del examen.</p> <p>Descomposición</p> <p>P1. Al resolver los problemas computacionales anteriores, pensé si es posible descomponer un problema de cálculo en la prueba.</p> <p>P2. Al resolver los problemas computacionales anteriores, pensé en la estructura de un problema de cálculo del examen.</p> <p>P3. Al resolver los problemas computacionales anteriores, pensé en cómo dividir un problema de cálculo grande en varios pequeños en la prueba.</p> <p>Pensamiento algorítmico</p> <p>Q1. Al resolver los problemas computacionales anteriores, intenté averiguar los procedimientos paso a paso para resolver un problema de cálculo en el examen.</p> <p>Q2. Al resolver los problemas computacionales anteriores, intenté</p>	<p>intento encontrar los puntos clave de un problema del examen.</p> <p>P4. Al resolver problemas computacionales, trato de analizar los patrones comunes de los distintos problemas del examen.</p> <p>Descomposición</p> <p>P1. Al resolver problemas computacionales, pienso si es posible descomponer un problema de cálculo en la prueba.</p> <p>P2. Al resolver problemas computacionales, pienso en la estructura de un problema de cálculo del examen.</p> <p>P3. Al resolver problemas computacionales, pienso en cómo dividir un problema de cálculo grande en varios pequeños en la prueba.</p> <p>Pensamiento algorítmico</p> <p>Q1. Al resolver problemas computacionales, trato de averiguar los procedimientos paso a paso para resolver el problema en el examen.</p> <p>Q2. Al resolver problemas computacionales, intento encontrar soluciones eficaces para un problema de cálculo del examen.</p>
---	---	---	---

<p>computational problems, I try to find effective solutions for a computational problem in the test. Q3. While solving previous computational problems, I try to lay out the steps of a solution in the test. Q4. While solving previous computational problems, I try to figure out how to execute a solution for a problem in the test</p> <p>Pattern recognition Q1. While solving previous computational problems, I tend to solve a new computational problem according to my experience. Q2. While solving previous computational problems, I tried to use a common way to solve different problems. Q3. While solving previous computational problems, I think about how to apply a solution to other problems. Q4. While solving previous computational problems, I try to apply a familiar solution for solving more problems.</p>	<p>una solución en la prueba. Q4. Al resolver problemas de cálculo anteriores, intento averiguar cómo ejecutar una solución para un problema de la prueba.</p> <p>Reconocimiento de patrones Q1. Mientras resuelvo problemas computacionales anteriores, tiendo a resolver un nuevo problema computacional de acuerdo con mi experiencia. Q2. Al resolver problemas computacionales anteriores, intenté utilizar una forma común para resolver diferentes problemas. Q3. Al resolver problemas de cálculo anteriores, pienso en cómo aplicar una solución a otros problemas. Q4. Al resolver problemas de cálculo anteriores, intento aplicar una solución conocida para resolver más problemas.</p>	<p>encontrar soluciones eficaces para un problema de cálculo del examen. Q3. Al resolver los problemas computacionales anteriores, intenté exponer los pasos de una solución en la prueba. Q4. Al resolver los problemas computacionales anteriores, intenté averiguar cómo ejecutar una solución para un problema de la prueba.</p> <p>Reconocimiento de patrones Q1. Al resolver los problemas computacionales anteriores, intenté resolver un nuevo problema computacional de acuerdo con mi experiencia. Q2. Al resolver los problemas computacionales anteriores, intenté utilizar una forma común para resolver diferentes problemas. Q3. Al resolver los problemas computacionales anteriores, pensé en cómo aplicar una solución a otros problemas. Q4. Al resolver los problemas computacionales anteriores, intenté aplicar una solución conocida para resolver más problemas.</p>	<p>Q3. Al resolver problemas computacionales, intento exponer los pasos de una solución en la prueba. Q4. Al resolver problemas computacionales, intento averiguar cómo ejecutar una solución para un problema de la prueba.</p> <p>Reconocimiento de patrones Q1. Mientras resuelvo problemas computacionales, tiendo a resolver un nuevo problema computacional de acuerdo con mi experiencia. Q2. Al resolver problemas computacionales, intento utilizar una forma común para resolver diferentes problemas. Q3. Al resolver problemas computacionales, pienso en cómo aplicar una solución a otros problemas. Q4. Al resolver problemas computacionales, intento aplicar una solución conocida para resolver más problemas.</p>
---	---	---	---

Después del análisis de las aportaciones de los expertos y el equipo de trabajo, resultó un instrumento con 39 ítems en proceso de validación (Figura 1).

Figura 1. Pantalla inicial del instrumento.



E4C&CT

* Indica que la pregunta es obligatoria

Antes de empezar

Completa lo siguiente con tu información. Recuerda, tu participación es voluntaria y los datos que brindes solo serán empleados para fines de investigación.

- Los nombres de los participantes no aparecerán en ningún informe;
- Los distintos documentos de la investigación serán codificados;
- Los resultados individuales de los participantes nunca serán revelados;
- El material de investigación, incluidos los datos, se guardarán bajo llave y en un ordenador protegido con contraseña;
- La investigación puede publicarse en revistas científicas, pero ningún participante será identificado en las publicaciones.

Referencias

- Harkness, J. (2003). Questionnaire Translation. In J. A. Harkness, F. J. R. van de Vijver, & P. P. Mohler (Eds.), *Cross-cultural survey methods* (pp. 35–56). J. Wiley.
- Harkness, J., Pennell, B.-E., & Schoua-Glusberg, A. (2004). Survey Questionnaire Translation and Assessment. In S. Presser (Ed.), *Methods for testing and evaluating survey questionnaires* (pp. 453–473). John Wiley & Sons, Inc.
- Tsai, M.-J., Liang, J.-C., & Hsu, C.-Y. (2021). The Computational Thinking Scale for Computer Literacy Education. *Journal of Educational Computing Research*, *59*(4), 579–602.
<https://doi.org/10.1177/0735633120972356>

Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>