

Comparación entre la resolución colaborativa de problemas en diadas de tres niveles educativos costarricenses

Comparison Between Collaborative Problem Solving in Dyads at Three Cost Rican Educational Levels

Cristina Paniagua-Esquivel y
María Fernanda Escalante-Núñez

Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica

Resumen

Desde edades tempranas, los niños y las niñas desarrollan habilidades complejas que permiten entender a los demás, sus intenciones y acciones, y así responder de manera adecuada. Estas habilidades son fundamentales para la interacción que realizan entre pares. El objetivo del presente artículo es caracterizar las diferencias en la resolución colaborativa de problemas en estudiantes de tres niveles educativos. Para esto, se plantea la pregunta “¿Cómo se asocia la colaboración con la resolución de problemas, en tres niveles educativos?”, con las siguientes hipótesis: 1. A mayor nivel educativo, mayor planificación colaborativa y 2. A mayor nivel educativo, mayor resolución de problemas. Se evaluaron 104 estudiantes de cuatro centros educativos en Costa Rica, dividiéndolos en tres niveles educativos: kínder/materno, preparatoria/transición y primer grado. Se utilizaron variables como las interacciones verbales y gestuales, el tiempo empleado, los pasos dados y los reinicios realizados para medir el desempeño en la resolución colaborativa de problemas. Dentro de los principales resultados, destacan las diferencias significativas entre los grupos en diversas variables, brindadas por un ANOVA. A medida que los niños avanzaban en los niveles educativos, se observó una disminución en el tiempo empleado, los pasos dados y los reinicios. Como conclusión general, las interacciones verbales fueron más altas que las gestuales, pero mostraron mayor variabilidad. Existe una correlación y diferencias significativas entre nivel educativo y resolución de problemas, disminuyendo estas medidas conforme los niños y las niñas avanzan en los niveles educativos.

Palabras clave: niñez en edad preescolar, resolución de problemas, resolución de problemas colaborativos, colaboración, desarrollo.

Cristina Paniagua-Esquivel, Sección de Educación preescolar e Instituto de investigación en Educación, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica; María Fernanda Escalante-Núñez, Sección de Educación Preescolar, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica

La correspondencia en relación con este artículo se dirige a: Cristina Paniagua-Esquivel, Sección de Educación preescolar, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, San José, 11501, Costa Rica. Correo electrónico: cristina.paniagua@ucr.ac.cr



Abstract

From an early age, children develop complex skills that allow them to understand others, their intentions, actions, and respond appropriately. These skills are fundamental for the interactions they engage in with their peers. The objective of this article is to characterize the differences in collaborative problem solving in students from three educational levels. For this, the question is raised: How is collaboration associated with problem solving, at three educational levels? With the following hypotheses: 1. The higher the educational level, the greater the collaborative planning and 2 The higher the educational level, the greater the problem solving. 104 students from four educational centers in Costa Rica were evaluated, divided into three educational levels: kindergarten/preschool, preparatory/transition, and first grade. Variables such as verbal and gestural interactions, time spent, steps taken, and restarts were used to measure performance in collaborative problem-solving. Among the main results, significant differences in various variables, as provided by an ANOVA, were highlighted between the groups. As children progressed in educational levels, a decrease in time spent, steps taken, and restarts were observed. A conclusion, verbal interactions were higher than gestural interactions but showed greater variability. There is a correlation and significant differences between educational level and problem-solving, with these measures decreasing as children progress in educational levels.

Keywords: Preschool childhood, problem solving, collaborative problem solving, collaboration, development.

El propósito del presente artículo es caracterizar los cambios en la resolución de problemas colaborativos, a lo largo de tres niveles educativos, que presentan estudiantes entre los 4 y 8 años. Es importante comprender cómo evoluciona la capacidad de resolver problemas, ya que implica una serie de procesos cognitivos (Rojas, 2020) y emocionales (Heath et al., 2020) que inician desde edades tempranas. La maduración del sistema nervioso central facilita el desarrollo en los procesos cognitivos y de lenguaje, pero no es el único influyente. También, se requiere la socialización, la experiencia y la influencia de otras personas (Grantham-McGregor et al., 2007; Peredo, 2019), lo que subraya la importancia de profundizar en cómo estos procesos se consolidan se desarrollan y permiten resolver situaciones.

En el ámbito educativo, resolver un problema es una habilidad clave vinculada a los procesos de enseñanza (Rojas, 2020) y al éxito escolar, el cual también influye en el desarrollo social (Ramani & Brownell, 2014; Yu & Smith, 2016). En las etapas iniciales, estos procesos son guiados por personas adultas (Ramani & Brownell, 2014) y, con el tiempo, se transforman gracias a la regulación social (Iiskala et al., 2011).

Hay diversas técnicas y configuraciones disponibles para la solucionar problemas. Uno de esos procedimientos es la colaboración, definida como una destreza que ocurre en un contexto compartido. En ella, dos o más participantes se alinean para alcanzar un objetivo común; incluye la negociación y la coordinación social como elementos clave (Ruggieri et al., 2013; Paniagua, 2016; Tomasello, 2018). Cooperar exige que las personas involucradas posean un entendimiento recíproco de los procedimientos requeridos para alcanzar un objetivo compartido (Ramani & Brownell, 2014). La interacción social permite la resolución colaborativa de problemas (RCP). En este método, basado en el constructivismo, dos o más participantes trabajan en resolver un problema que requiere de las habilidades cognitivas y sociales de cada persona y de su compromiso con la tarea común (Erhan & Hasan, 2021; Ramani & Brownell, 2014; Unal & Cakir, 2021).

RESOLUCIÓN COLABORATIVA DE PROBLEMAS EN PREESCOLAR

Se considera que una RCP ocurre cuando dos o más participantes trabajan en una tarea que requiere la coordinación de sus respectivas capacidades de resolución de problemas. La RCP ha sido integrada en evaluaciones internacionales como PISA, donde se cruzan procesos de colaboración con procesos de resolución de problemas, formando así una matriz de habilidades específicas. Este enfoque destaca la importancia de la comprensión compartida, la acción apropiada y la organización del equipo (Graesser et al., 2017).

La coordinación de conductas y destrezas sociocognitivas es fundamental. Estas se manifiestan a través de la planificación en conjunto, para elaborar un plan de acción que contemple tanto las tareas propias como las de otros participantes (Warneken et al., 2014). Además, el proceso implica un gran número de verbalizaciones (Virla et al., 2015). Es importante resaltar que las diadas de niñas y niños de preescolar muestran capacidades para planificar en grupo (mediante tácticas de comunicación como la planificación y el ensayo-error) y para solucionar problemas. Esto se ve reflejado en comportamientos verbales y no verbales.

La segunda etapa de la RCP implica la coordinación de movimientos y el ajuste de las acciones individuales al trabajo grupal. Se trata de un proceso más ejecutivo que se evidencia en las acciones, como la cantidad de pasos o movimientos requeridos para llegar a la meta o el tiempo total de ejecución de la tarea (Paniagua, 2016).

Cerchiaro-Ceballos y Puche-Navarro (2018) destacan la validez ecológica y el potencial heurístico de la situación de resolución de problemas, resaltando las capacidades cognitivas de niñas y niños desde edades tempranas. Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para la psicología cognitiva aplicada y la educación, enfatizando la necesidad de considerar estas capacidades en la evaluación del desarrollo y la atención educativa en la primera infancia.

Durante la primera infancia, se da una serie de cambios cognitivos, emocionales y de lenguaje, los cuales permiten comprender mejor la trayectoria del desarrollo integral en la niñez (Sthavarmath & Pujar, 2022) e inciden en la capacidad para resolver problemas. En particular, la resolución de problemas que implican situaciones sociales impacta tanto en el desarrollo cognitivo (Bozkurt & Demircioglu, 2017) como en la cognición social. Esta última experimenta un desarrollo importante alrededor de los 2 y los 6 años, etapa en la que los niños y las niñas aprenden a establecer relaciones sociales, influenciadas por el tiempo que interactúan con personas fuera del hogar, especialmente con sus pares.

En esta misma etapa, se comienza a desarrollar la capacidad de colaborar, que implica la participación de dos o más personas en torno a una meta común y la necesidad de una comprensión mutua para alcanzarla (Ramani & Brownell, 2014). Por esto, es necesario trabajar, desde estos rangos de edad, en competencias de resolución de problemas colaborativa (Su et al., 2020) y profundizar en su evolución en el tiempo.

Otros estudios han abordado esta temática; por ejemplo, Mata et al. (2018) buscaron determinar si un programa de entrenamiento en habilidades de resolución de problemas interpersonales podría mejorar

las habilidades sociales de la niñez en situación de exclusión social. Como resultado de la intervención, las personas participantes muestran mejoras significativas en la capacidad para crear soluciones a conflictos y resolver problemas interpersonales.

Por su parte, Berciano et al. (2017) analizaron capacidad de razonamiento. Concluyeron que la intervención gradual de la maestra promueve un incremento en el razonamiento y la argumentación del niño y la niña. El estudio de Cerchiaro-Ceballos y Puche-Navarro (2018) analiza la capacidad de resolución de problemas en infantes de 25 meses de edad. Los resultados revelaron que los niños y las niñas que ya caminaban mostraron habilidades resolutorias a través de acciones sistemáticas, organizadas y automotivadas, utilizando procesos inferenciales complejos.

Ospina (2022) analizó el rendimiento de 20 niños y niñas en edad preescolar en dos tareas de resolución de problemas: clasificación y formulación de hipótesis. Encontró que sus procesos cognitivos no se limitan por su edad ni por una estructura lógica preestablecida, sino que emplean estrategias para abordar las mismas tareas.

Por su parte, Rojas (2020) examinó las implicaciones de las estrategias de regulación metacognitiva (planeación, monitoreo y evaluación) en la resolución de problemas relacionados con el concepto de medidas de longitud en estudiantes de preescolar. Los resultados mostraron que quienes utilizaron estas estrategias lograron una comprensión y representación más sólida del problema, seleccionaron estrategias adecuadas, realizaron seguimiento y verificación de la solución, y reflexionaron sobre sus acciones.

Asimismo, Cabello et al. (2021) realizaron un análisis de la experiencia de implementación en un curso de segundo básico de una escuela con alto nivel de vulnerabilidad. Se destaca la necesidad de establecer una relación entre docentes y personas adultas responsables del estudiantado, así como la importancia del uso de herramientas digitales para promover el aprendizaje.

Finalmente, Xu et al. (2023) analizan la relación entre edad, videojuegos, desarrollo cognitivo y social. En el estudio trabajaron con 431 participantes entre 3 y 10 años. Como principales resultados, se encontró que las funciones ejecutivas median la relación entre los mecanismos que conectan el involucramiento de video juegos y el crecimiento social. Finalmente, Stoeffler et al. (2020) señalan la importancia la evaluación gamificada y de los enfoques basados en juegos para evaluar tanto las habilidades de resolución de problemas colaborativos como para medir las habilidades cognitivas y sociales necesarias para la resolución efectiva de problemas colaborativos. Estas últimas se entenderán como las que permiten la colaboración.

Vale la pena señalar la relevancia de estudiar estos elementos en conjunto. Hay una relación entre las habilidades de resolución de problemas, aunque no se encuentren muchos datos que diferencien las estrategias. A partir de lo anterior, surge la propuesta del presente estudio, cuyo objetivo es caracterizar las variables de resolución colaborativa de tres niveles educativos costarricenses para responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo se asocia la colaboración con la resolución de problemas en tres niveles educativos? Para responderla se plantean las siguientes hipótesis:

RESOLUCIÓN COLABORATIVA DE PROBLEMAS EN PREESCOLAR

H_1 : A mayor nivel educativo, mayor planificación colaborativa.

H_2 : A mayor nivel educativo mayor resolución de problemas.

Ya que la edad de ingreso a kínder/materno y preparatoria/transición son cuatro y cinco años, respectivamente (Ministerio de Educación Pública [MEP], 2017), se eligió trabajar con tres niveles, kínder/materno (sistema de educación privada/pública), preparatoria/transición (sistema de educación privada/pública) y primer grado. Estos niveles coinciden con los periodos de desarrollo e integración de estructuras sociales complejas, asociadas a cognición social, colaboración, comportamientos prosociales y normas sociales (Paniagua, 2023), y es cuando aumentan las habilidades para poder resolver problemas sociales (Barnes et al., 2018; Sthavarmath & Pujar, 2022; Su et al., 2020). También, es importante señalar que este artículo es parte de una investigación más amplia, por lo que aquí se presentan resultados parciales.

Metodología

Diseño

En este es un estudio transversal y observacional se eligieron al azar a las personas participantes, quienes fueron agrupadas en parejas para jugar en equipo. Durante el procedimiento, se grabó la pantalla de la computadora y se filmaron las interacciones con una cámara de video. Cada pareja realizó una única sesión, llevada a cabo en su centro educativo.

Participantes

Participaron 104 estudiantes de (53 hombres y 51 mujeres), con edades entre 4 años 2 meses y 7 años 9 meses ($M = 5$ años 6 meses, $DT = 11$ meses), de cuatro centros educativos de la provincia de San José, Costa Rica. Se contó con un consentimiento informado firmado por padre, madre o persona encargada y consentimiento verbal de parte de cada participante. Se evaluaron tres niveles: kínder/materno (nivel 1), preparatoria/transición (nivel 2) y primer grado (nivel 3). Cada nivel tiene como edad de ingreso cuatro, cinco y seis años, respectivamente. En la Tabla 1 se muestra la división de las 52 parejas; como se muestra, la mayoría de las parejas están en el nivel intermedio (20), mientras que primer grado presenta la menor cantidad (13).

Tabla 1
Cantidad de tipos de pareja por nivel educativo

Nivel	Tipo de pareja			Total
	Hombres	Mujeres	Mixta	
1	6	7	6	19
2	7	7	6	20
3	6	4	3	13
Total	19	18	15	52

Instrumentos

Planificación colaborativa

Para evaluar la planificación colaborativa, se utilizó un instrumento de codificación en el que se anotaron los comportamientos asociados con la variable. Se observaron grabaciones en video de las personas utilizando el ambiente virtual *KikiLandia* y se cuantificó las acciones que permitían la planificación colaborativa. *KikiLandia* es un ambiente virtual colaborativo, diseñado en forma de videojuego y fue desarrollado en el Centro de Investigación en Neurociencias (CIN) de la Universidad de Costa Rica entre 2010 y 2014 el cual presenta una serie de retos por resolver en conjunto. Las categorías de análisis se encuentran en el Manual para la calificación de patrones interactivos que conducen a conductas colaborativas en preescolares, durante la resolución de ambientes virtuales colaborativos, el cual contempla conductas verbales y no verbales. Las unidades de codificación son la diada y los patrones de interacción generados ante la combinación de los comportamientos colaborativos, los cuales permiten la consecución de la tarea compartida. Las categorías fueron validadas utilizando Kappa de Cohen y la confiabilidad inter-observador entre dos personas expertas y una de las personas investigadoras. Se obtuvieron resultados de concordancia entre buena y muy buena (ver [Paniagua, 2016](#)).

Resolución de problemas

Como se mencionó anteriormente, *KikiLandia* es un videojuego que presenta una serie de retos por resolver en conjunto. Es una herramienta de análisis de RPC diseñada para facilitar la interacción en diadas, quienes requieren de coordinación para poder avanzar en los diferentes escenarios (Esquivel & Paniagua, 2010; [Paniagua-Esquivel et al., 2022](#)). En este ambiente, se les indica a las diadas que deben llegar a la meta, señalada por una bandera. También, se les muestra un video para demostrar la forma en que se mueven a través de los escenarios. En la Figura 1 se aprecian los seis escenarios en orden.

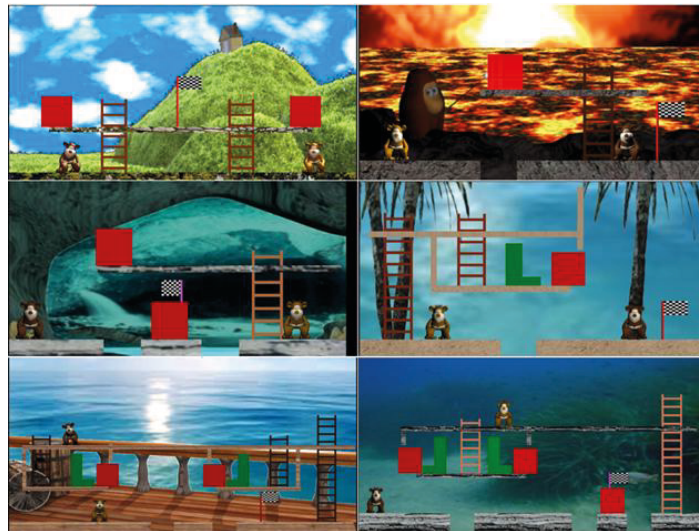
El primer escenario les permite familiarizarse con las mecánicas y, a partir del segundo, se agregan retos en donde deben ayudarse para llegar a la meta, lo cual se indica en la consigna inicial que es requisito para ir al siguiente nivel. Si una persona realiza una acción indebida (se sale del rango de visión o cae en un espacio vacío), su personaje regresa al punto de inicio (esto es a lo que se llama reinicio), lo cual aumenta la cantidad de acciones (pasos) requeridos para completar el escenario y el tiempo total. No existe límite de tiempo ni cantidad de veces en las que un personaje puede reiniciar sus acciones.

Procedimiento

De manera aleatoria, se asignó a cada participante a una de las tres configuraciones de parejas (mismo sexo o mixta). Se les indicó que iban a participar en un juego en equipos y que debían llegar en conjunto a la bandera para ir ganando escenarios. En ambos casos, manejaban un control que únicamente les permitía mover el personaje y controlar cuándo iniciar el escenario. En la Figura 2 se muestra la forma de distribución del espacio de juego. Existe una barrera divisora, debido a que parte de las evaluaciones se realizaron durante la pandemia por COVID-19.

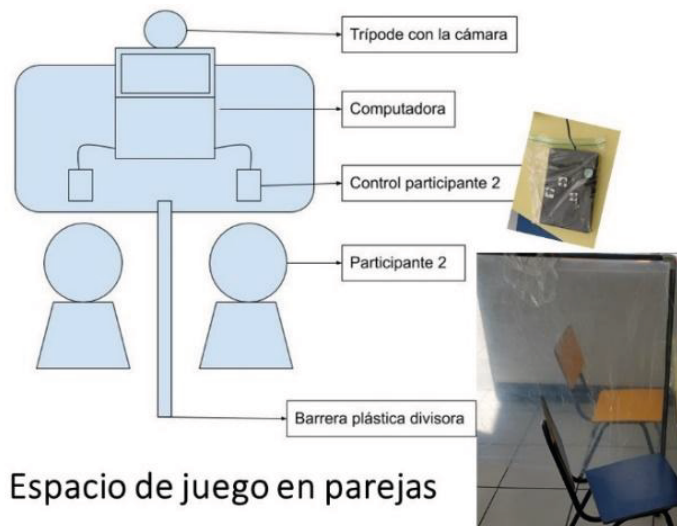
RESOLUCIÓN COLABORATIVA DE PROBLEMAS EN PREESCOLAR

Figura 1
Escenarios de juego KikiLandia



Nota. Fuente: Paniagua (2023)

Figura 2
Disposición del espacio de evaluación



Nota. Fuente: Paniagua (2023)

Análisis de datos

La resolución colaborativa de problemas implica dos tipos de mediciones: planificación colaborativa y resolución de problemas. Cada uno se describe a continuación.

Planificación colaborativa

La planificación colaborativa se ve reflejada en comportamientos verbales y no verbales que representan la negociación (verbalizaciones acompañadas de gestos) y la coordinación de acciones (representados en acciones de la pantalla). Para esto, se utilizaron las categorías del Manual para la calificación de patrones interactivos que conducen a conductas colaborativas en preescolares, durante la resolución de ambientes virtuales colaborativos validado por Paniagua (2016) y utilizadas por Paniagua-Esquivel y Quirós-Ramírez (2020) y Paniagua (2023). El manual toma en cuenta dos ejes: gestual-ejecutivo y verbal (ver Tabla 2). Se sumó la frecuencia de cada categoría y se obtuvo un promedio por eje. A pesar de ser una medida individual, se valora en la interacción con la díada para ser parte de la RCP.

Resolución de problemas

Para la resolución de problemas, se toma en cuenta la cantidad de pasos (los movimientos que se requirieron para completar todo el juego), el tiempo total y la cantidad de veces que el personaje reinició. La cantidad de pasos y el promedio de reinicios son medidas individuales, pero que impactan el proceso grupal; ambas son frecuencias. El tiempo es el total que tardaron las díadas en completar el juego completo, y está en segundos.

Como se mencionó, los reinicios se pueden presentar por dos razones: 1) el personaje sale de los límites de la pantalla y 2) el personaje cae en un “hueco” que debe ser cubierto por un cubo, usualmente proporcionado por el otro personaje (ver Figura 1).

Tabla 2
Categorías por eje

Eje 1: gestual-ejecutivo		Eje 2: verbal	
Gestual	Uso de espacio físico/proxemia	Planificación en conjunto	Ayuda
Mirada	Acercamiento a compañero	Pedir retroalimentación	Pedir ayuda
Gesto de aprobación	Acercamiento a pantalla	Rectificación	Pedir información
Gesto de desaprobación		Propuesta de acción	Responder a ayuda
Señalamiento o <i>pointing</i>		Dar retroalimentación	Guía
Modelaje		Monitoreo grupal	
		Automonitoreo	

RESOLUCIÓN COLABORATIVA DE PROBLEMAS EN PREESCOLAR

Se analizaron seis videos por pareja, todos con un escenario diferente, para un total de 310 videos. En el caso de una pareja, se analizaron cuatro videos. Todo el corpus fue editado con el software PowerDirector versión 19, integrando en un solo video la grabación de las parejas y la de la pantalla (ver Figura 3).

Figura 3
Distribución de los videos para análisis



Nota. Fuente: Paniagua (2023)

Cada comportamiento se codificó con ayuda del Manual para la calificación de patrones interactivos que conducen a conductas colaborativas en preescolares, durante la resolución de ambientes virtuales colaborativos y se agregó a una base de datos. Luego, se cuantificaron los procesos de la pantalla asociados a la resolución de problemas (cantidad de pasos, reinicios y el tiempo) y se agregaron a la base de datos.

Resultados

Los datos se agregaron a una base de datos que se importó al *software Jamovi* en su versión 2.3.13 ([The Jamovi Project, 2022](https://www.jamovi.org/)) para los análisis estadísticos. Todos los datos son numéricos. Primeramente, se presentan los estadísticos descriptivos (ver Tabla 3), en los que se muestra que el promedio del eje 1 ($M = 1.72$, $DT = 1.36$) es más bajo que el de las verbalizaciones ($M = 3.43$, $DT = 2.37$). Por su parte, en la Tabla 4, se muestran las descriptivas, divididas por nivel.

C. PANIAGUA-ESQUIVEL Y M. F. ESCALANTE-NUÑEZ

Tabla 3
Descriptivos de las principales variables

	<i>M</i>	<i>Me</i>	<i>DT</i>
Promedio Eje 1	1.72	1.42	1.36
Promedio Eje2	3.43	2.92	2.37
Total de pasos	74.32	67.00	25.63
Promedio de reinicios	1.78	1.25	1.69
Tiempo en segundos	576.38	540.50	246.93

Tabla 4
Descriptivos de las principales variables, dividido por nivel

Variable	Nivel	<i>M</i>	<i>Me</i>	<i>DT</i>
Promedio eje 1	1	2.20	2.00	1.59
	2	1.66	1.50	1.25
	3	1.11	1.00	0.81
Promedio eje 2	1	3.17	2.33	2.66
	2	3.93	4.00	2.41
	3	3.04	2.75	1.72
Total de pasos	1	82.82	75.00	29.87
	2	73.62	67,50	22.35
	3	62.96	61.00	19.02
Tiempo total	1	734.79	702.00	280.66
	2	554.92	561.00	169.42
	3	377.85	376.00	99.89
Promedio de reinicios	1	2.68	2.08	2.12
	2	1.58	1.17	1.23
	3	0.76	0.58	0.63

RESOLUCIÓN COLABORATIVA DE PROBLEMAS EN PREESCOLAR

Los datos contradicen lo esperado en la H_1 , ya que el nivel más alto (primer grado) presenta una media más baja de cantidad de comportamientos colaborativos en ambos ejes. En el caso del Eje 2, se ve un aumento en el nivel 2 (preparatoria/transición). Tanto el total de pasos como el tiempo total y el promedio de reinicios es menor, lo que es lo esperado. También, se ve una diferencia en la DT , mostrando una menor variabilidad en el grupo 3 que en un análisis posterior analizará con un ANOVA

Para continuar con el análisis, se verificó la distribución normal con la prueba de Kolmogórov-Smirnov para las variables Eje 1 [$D(103) = .107, p = .185$], Eje 2 [$D(103) = .065, p = .774$], Tiempo [$D(103) = .108, p = .173$], promedio de reinicios [$D(103) = .128, p = .067$] y promedio de pasos [$D(103) = .121, p = .095$]. Para conocer la relación entre variables, se utilizó una Correlación de Spearman (ver Tabla 5) para contrastar con las variables ordinales y de Pearson para las continuas.

Entre las dos variables de planificación colaborativa, promedio de Eje 1 y promedio de Eje 2, se presenta una correlación positiva [$r(102) = .444, p < .001$]. Con respecto a las variables de resolución, entre tiempo y reinicios hubo una correlación significativa [$r(102) = .426, p < .001$], igual que entre tiempo y pasos [$r(102) = .334, p < .001$] y entre total de pasos y promedio de reinicios [$r(102) = .490, p < .001$]. Con las relaciones entre los ejes y las variables asociadas a la resolución de problema, la relación significativa es la de Eje 2 y [$r(102) = -.214, p < .05$], aunque es una correlación débil.

La hipótesis 2 fue que las variables tiempo, reinicios y pasos serían menores en el nivel educativo más alto. Según lo observado en la Tabla 4, se confirma en todos los casos, ya que las correlaciones son negativas: tiempo $r(102) = -.597, p < .001$, reinicios $r(102) = -.446, p < .001$ y total de pasos $r(102) = -.299, p < .001$.

Para profundizar en las hipótesis y saber si hay diferencias significativas entre los tres niveles educativos, primero se realizó un análisis de normalidad para elegir la prueba a realizar. Aunque las pruebas de Kolmogórov-Smirnov indicaron normalidad en los datos, la prueba de Levene no mostró homogeneidad (con excepción del promedio eje 1 y 2), por lo que se eligió ejecutar un ANOVA de Welch (ver Tabla 6).

Los resultados del diseño entre grupos univariado unifactorial señalaron que, efectivamente, existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, en las variables promedio eje 1 [$F(2, 66.7) = 6.94, p < .001$], tiempo [$F(2, 65.5) = 32.66, p < .001$], total de pasos [$F(2, 64.6) = 5.47, p < .01$] y promedio de reinicios [$F(2, 64.4) = 17.04, p < .001$]. La variable promedio de eje 2 no presentó diferencias significativas.

Debido a que las varianzas son distintas, se utilizó la prueba Post-Hoc de Games-Howell. Esta prueba de señaló que las diferencias significativas se encuentran entre nivel 1 y 3 respecto al promedio de eje 1 ($p < .01$). La media del nivel 1 es casi el doble de la del nivel 3, aunque también presenta datos más heterogéneos.

Con respecto al tiempo total, hubo diferencias significativas entre niveles 1 y 2 ($p < .01$), 2 y 3 ($p < .01$) y, la más significativa, entre los niveles 1 y 3 ($p < .001$). Las diferencias tanto en la duración como la variabilidad de los datos fue notoria. Por ejemplo, el nivel 1 tardaron, en promedio ($M = 734.79$), mucho más que el nivel 2 ($M = 554.92$) y el 3 ($M = 377.85$). Entre nivel 1 y 2 hubo una diferencia de 3 min, mientras que entre el 2 y el 3 la diferencia es de 2.95.

Tabla 5
Correlaciones entre las variables de interés

Variable	Nivel ¹	Eje 1	Eje 2	Tiempo	Reinicios
Nivel	—				
Eje 1	-.310 ²	—			
Eje 2	.059 ²	.444 ^{2***}	—		
Tiempo	-.597 ^{3***}	.411 ³	.100 ³	—	
Reinicios	-.446 ^{3***}	.006 ³	-.214 ^{3*}	.426 ^{2***}	—
Pasos	-.299 ^{3**}	.095 ³	-.071 ³	.334 ^{2***}	.490 ^{2***}

Nota. Eje 1 son comportamientos no verbales y Eje 2, verbales. Reinicios, eje 1 y eje 2 son promedios. Tiempo y pasos son totales.

¹Correlación de Spearman.

²H_a es correlación positiva,

³H_a es correlación negativa.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$, a una cola.

Tabla 6
ANOVA de Un Factor (Welch)

	F	gl1	gl2	p
Promedio eje 1	6.94	2	66.7	.002**
Promedio eje 2	1.65	2	66.4	.200
Tiempo	32.66	2	65.5	< .001***
Pasos	5.47	2	64.6	.006**
Reinicios	17.04	2	64.4	< .001***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

En pasos, solo se encontró diferencias entre niveles 1 y 3 ($p < .01$), con medias de 82.82 ($DT = 29.87$) y 62.96 ($DT = 19.02$), respectivamente. En promedio de reinicios, hubo diferencias entre nivel 1 y 2 ($p < .05$), entre 2 y 3 ($p < .01$) y entre 1 y 3 ($p < .001$). En el nivel 1, el promedio de reinicios por nivel es de 2.68, mientras que en el nivel 3 es menos de 1 (0.76). En el caso de nivel 2, hubo un promedio de 1.58.

Discusión

El estudio se propuso comprender cómo se asocia la colaboración con la resolución de problemas, en tres niveles educativos. La H1 propone que, a mayor nivel educativo, mayor planificación colaborativa. En la muestra total, las interacciones verbales son más altas que las gestuales, aunque también tienen más variabilidad. Cuando se divide entre los grupos, se encuentra que son las personas participantes de menor edad (4 a 5 años) quienes presentan una media más alta de interacción gestual, también con

RESOLUCIÓN COLABORATIVA DE PROBLEMAS EN PREESCOLAR

mayor variabilidad. Esto coincide con lo encontrado por Leguizamón et al. (2020), quienes señalan mayor puntaje de resolución ejecutiva en preescolar y más oral en primaria. Llama la atención que, aunque hay una disminución clara en el promedio eje 1, en el caso de las verbalizaciones, los puntajes entre los niveles extremos son similares (aunque más heterogéneo en el nivel 1). La variabilidad alta en los niveles podría explicar que sea la única variable en la que no se encontraron diferencias significativas entre grupos.

Con respecto a la H2, la cual plantea que a mayor nivel educativo mayor resolución de problemas, se encontró una correlación negativa significativa entre nivel y las tres variables. Esto lleva a pensar en que las tres van disminuyendo con el pasar de los años, lo cual es lo esperado. Partiendo de esta relación, se procedió a buscar diferencias significativas entre los grupos, la cual se reflejó en el ANOVA.

Con el tiempo, los datos muestran que en nivel 3 tardan aproximadamente 1/3 menos de tiempo en resolver todos los escenarios. Esto coincide con los datos de reinicios y en los pasos, lo que muestra diferencias en la coordinación. Si una persona reinicia, requiere de más pasos para llegar al lugar en el que estaba y esto suma tiempo. Los reinicios se consideran errores de coordinación y en la planificación. En los primeros escenarios se espera que haya más reinicios por la curva de aprendizaje, pero deben disminuir con el tiempo, por lo que la media se espera que sea menos de 1 (como en el caso del nivel 3). Un estudio longitudinal, desarrollado por Su et al. (2019), encontró diferencias en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas sociales. Específicamente, señalaron que no solo es un proceso complejo, sino que las habilidades van aumentando a lo largo de los años, lo que explica los cambios entre grupos, por el nivel de desarrollo cognitivo.

Es importante señalar los cambios en la dispersión de las variables. En el nivel 1, los rangos de edad son de 4 años 2 meses y 5 años 2 meses, un periodo donde se desarrollan procesos cognitivos superiores que permiten resolver problemas. Al no estar instaurados, es de esperar cambios a lo largo del nivel. Cerchiaro-Ceballos y Puche-Navarro (2018), por ejemplo, encontraron que el cambio cognitivo en la resolución de problemas no sigue una trayectoria lineal, sino que se trata de un microdesarrollo variable con diferentes formas de acceso a la comprensión de la solución. En la misma línea, Anggoro et al. (2021) encontraron que el proceso de desarrollo de las habilidades de resolución de problemas no es lineal.

El Eje 2 es el único parámetro que se correlaciona significativamente con reinicios, una de las variables asociadas a resolución de problemas y que implica una coordinación. Esto coincide con lo encontrado por Paniagua (2016) y Paniagua-Esquivel y Quirós-Ramírez (2020), estudios en donde hubo relación entre verbalizaciones con menos reinicios. Sin embargo, la coincidencia no es total, porque en esos estudios hubo también relación con menor de tiempo. Al no presentarse diferencias significativas entre grupos, no se profundizó en su relación con las otras variables.

Lo anterior podría suceder por las diferencias de este en el transcurso de los escenarios, encontrada en estudios como el de Stephan et al. (2022), en el que hubo menos verbalización al inicio, aunque se relacionara con el éxito de tareas. A pesar de esto, al ser el lenguaje verbal una fuente importante de comunicación, se recomienda que en futuros estudios se hagan otros análisis capaces de aumentar la información sobre este tipo de interacción con la resolución. Sería recomendado un análisis de contenido

en interacciones verbales para conocer más sobre cada una de las categorías. También, se podría estudiar cada subcategoría del eje, así como incluir la duración y no solo la frecuencia.

Como conclusión, investigar sobre resolución de problemas sociales o colaborativos permite a la psicología cognitiva proponer estrategias para fortalecerla, enfocada en actividades acordes a los niveles educativos. Además, cuando se tiene un parámetro como el que presenta este estudio, se puede evaluar las mejoras y diseñar herramientas enfocadas que permitan la resolución colaborativa de problemas, por ejemplo, fomentar la interacción o desarrollar juegos que tengan menos pasos al inicio y aumentarlos de manera controlada.

A su vez, comprender cómo el contexto social y cultural puede afectar la adquisición y el despliegue de estas habilidades permitirá adaptar las intervenciones educativas a las necesidades específicas de los niños y las niñas en diferentes entornos. Un enfoque de investigación que tome en cuenta estos aspectos proporcionará información sobre los factores que promueven o dificultan el desarrollo de la resolución colaborativa de problemas en la etapa preescolar. Asimismo, contribuirá a la elaboración de estrategias y programas educativos más efectivos que consideren tanto los aspectos individuales como en su interacción en las diadas.

El presente estudio no considera la edad específicamente, sino el nivel educativo. Futuros estudios podrían profundizar por cada nivel, para observar más detalladamente la evolución en el tiempo y ubicar más exactamente en qué momento mejora la colaboración. Sumado a esto, se pueden extraer datos de funciones ejecutivas y cognición social para dar seguimiento de los niveles junto con las diferencias en la resolución. Los hallazgos podrían coincidir con los de Ospina (2022), en donde la variabilidad en el desempeño de los niños y las niñas está estrechamente vinculada con los cambios cognitivos, o el de Rojas (2020), quien destacó la relevancia de la planeación, el monitoreo y la evaluación en el proceso de resolución de problemas.

Adicionalmente, se sugiere incorporar un enfoque longitudinal en futuras investigaciones para profundizar en el desarrollo de habilidades de resolución colaborativa de problemas en niños y niñas en edad preescolar. Este enfoque permitirá explorar con más detalle los procesos evolutivos involucrados y cómo estas habilidades cambian a lo largo del desarrollo infantil. Asimismo, facilitaría una comprensión más completa de la influencia que ejercen las variables contextuales en la resolución colaborativa de problemas.

Finalmente, cabe destacar que el aprovechamiento de tecnologías educativas, como aplicaciones en psicología educativa y cognitiva, entornos virtuales y juegos interactivos, puede brindar oportunidades para promover el trabajo en equipo, la comunicación y el desarrollo de habilidades de resolución colaborativa de problemas en los niños y las niñas en edad preescolar. Xu et al. (2023) señalan que esto se debe hacer tomando en cuenta las características de la edad; de lo contrario, podrían tener un impacto negativo en el desarrollo cognitivo. Estos recursos tecnológicos ofrecen un entorno estimulante y atractivo que facilita la colaboración y la participación activa de los niños en la resolución de problemas. Al utilizar estas herramientas, se crea un ambiente propicio para que los niños y las niñas exploren, experimenten y adquieran habilidades clave en su desarrollo mientras se divierten y se motivan en su proceso de aprendizaje.

Conflicto de intereses

Las autoras no tienen ningún conflicto de intereses relacionado con el manuscrito.

Contribución de autoras

Ambas autoras realizaron un aporte en el análisis formal, software y la redacción. En el caso de Cristina Paniagua-Esquivel, al ser un derivado de su Trabajo Final de Graduación, contribuyó en la conceptualización, curación de datos, metodología, administración del proyecto, validación y visualización.

Agradecimientos

Se agradece a los centros educativos participantes y a las familias que permitieron el desarrollo del proyecto.

Referencias

- Anggoro, F. K., Dubosarsky, M., & Kabourek, S. (2021). Developing an Observation Tool to Measure Preschool Children's Problem-Solving Skills. *Education Sciences, 11*(12), 779. <https://doi.org/10.3390/educsci11120779>
- Barnes, T. N., Wang, F., & O'Brien, K. M. (2018). A meta-analytic review of social problem-solving interventions in preschool settings. *Infant and Child Development, 27*(5), e2095. <https://doi.org/10.1002/icd.2095>
- Berciano, A., Jiménez-Gestal, C., & Salgado, M. (2017). Razonamiento y argumentación en la resolución de problemas geométricos en educación infantil: un estudio de caso. En J. M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M. L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 147-156). SEIEM. <http://funes.uniandes.edu.co/11293/>
- Bozkurt, Ş. B., & Demircioğlu, H. (2017). Okul öncesi dönemdeki çocukların sosyal problem çözme becerisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi [Evaluación de las habilidades de resolución de problemas sociales de niños en edad preescolar, en términos de diversas variables]. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi, 1*(2), 216-238. <https://doi.org/10.24130/eccd-jecs.196720171239>
- Cabello, P., Arriagada, S., & Felmer, P. (2021). Actividades de resolución de problemas matemáticos con apoyo de la serie animada Renata y los problemas en el contexto de la emergencia sanitaria SARS-Cov-2. *Calidad en la educación, 55*(5), 120-155. <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n55.1034>
- Cerchiaro-Ceballos, E., & Puche-Navarro, R. (2018). Funcionamientos inferenciales en niños caminadores: un acercamiento al microdesarrollo en una tarea de resolución de problemas. *Revista Colombiana de Psicología, 27*(2), 117-135. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-54692018000200117
- Erhan, U., & Hasan, C. (2021). The effect of technology-supported collaborative problem solving method on students' achievement and engagement. *Education and Information Technologies, 26*(4), 4127-4150. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10463-w>
- Esquivel, A.; Paniagua-Esquivel, C. (2010, octubre 7-10). Software Libre para el diseño de herramientas virtuales: aplicaciones psicológicas y educativas. En L. Calderón (Presidenta), *Memorias del I Congreso Internacional de Psicología y Educación* (p.p.400-414). Ciudad de Panamá, Panamá. <https://hdl.handle.net/10669/79328>
- Graham-McGregor, S., Cheung, Y. B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L., Strupp, B., & International Child Development Steering Group. (2007). Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *The lancet, 369*(9555), 60-70.

- Graesser, A., Kuo, B., & Liao, C. (2017). Complex Problem Solving in Assessments of Collaborative Problem Solving. *Journal of Intelligence*, 5. <https://doi.org/10.3390/jintelligence5020010>
- Heath, G. H., Fife-Schaw, C., Wang, L., Eddy, C. J., Hone, M. J. G., Pollastri, A. R. (2020). Collaborative Problem Solving reduces children's emotional and behavioral difficulties and parenting stress: Two key mechanisms. *Journal of Clinical Psychology*, 76(7), 1226-1240. <https://doi.org/10.1002/jclp.22946>
- Iiskala, T., Vauras, M., Lehtinen, E., & Salonen, P. (2011). Socially shared metacognition of dyads of pupils in collaborative mathematical problem-solving processes. *Learning and Instruction*, 21(3), 379-393. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2010.05.002>
- Leguizamón, R., Rondini, M., Castellaro, M., & Peralta, N. S. (2020). Clasificación y descripción de sistemas categoriales sobre interacción sociocognitiva entre pares. *Propósitos y Representaciones*, 8(2), e556. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n2.556>
- Mata, S., Gómez-Pérez, M., & Calero, M. D. (2018). Resolución de problemas interpersonales en niños en exclusión social: Valoración de un programa de entrenamiento. *Revista latinoamericana de psicología*, 50(2), 107-116. <http://www.scielo.org.co/pdf/rlps/v50n2/0120-0534-rlps-50-02-107.pdf>
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. (2017). *Lineamientos para la implementación de los artículos 11 y 12 del Reglamento de Matrícula y Traslado de los estudiantes*. Ministerio de Educación Pública. https://www.mep.go.cr/sites/default/files/descargas_etica/dm-0030-08-2017.pdf
- Ospina, J. C. (2022). Clasificación y formulación de hipótesis: un estudio descriptivo de la variabilidad en dos situaciones de resolución de problemas en niños y niñas en edad preescolar. *Educación Sentipensante*, 2(1), 9-29. https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/educ_sentipensante/article/view/6242
- Paniagua, C. (2016). *Patrones de interacción en niños de educación preescolar pública durante la resolución de ambientes virtuales colaborativos* [Tesis de licenciatura]. Universidad de Costa Rica. <http://hdl.handle.net/10669/27673>
- Paniagua, C. (2023). *El efecto moderador del control inhibitorio y la teoría de la mente en la planificación colaborativa como estrategia de resolución de problemas en un videojuego en diadas de niñas y niños preescolares costarricenses* [Tesis de maestría]. Universidad de Costa Rica. <https://hdl.handle.net/10669/89178>
- Paniagua-Esquivel, C., & Quirós-Ramírez, A. (2020). La interacción colaborativa de niños preescolares en la resolución de problemas en un Ambiente Virtual Colaborativo. *Interacciones*, 6(1), e196. <https://doi.org/10.24016/2020.v6n1.196>
- Peredo, R. (2019). Orientaciones epistemológicas vigotskianas para el abordaje psicoeducativo del desarrollo cognitivo infantil. *Revista de Investigación Psicológica*, (21), 89-106.
- Ramani, G., & Brownell, C. (2014). Preschoolers' cooperative problem solving: Integrating play and problem solving. *Journal of Early Childhood Research*, 12(92), 92-108. <https://doi.org/10.1177/1476718X13498337>
- Rojas, J. (2020). *La resolución de problemas desde la regulación metacognitiva, una metodología para el aprendizaje del concepto de medidas de longitud en niños de preescolar* [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Manizales. <https://repositorio.autonoma.edu.co/handle/11182/1107>
- Ruggieri, S., Boca, S., & Garro, M. (2013). Leadership styles in synchronous and asynchronous virtual learning environments. *TOJET: The Turkish Journal of Educational Technology*, 12(4), 96-102.
- Stephan, F., Gunzenhauser, C., & Saalbach, H. (2022). Function of language skills in preschooler's problem-solving performance: The role of self-directed speech. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 81, 101431. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2022.101431>


RESOLUCIÓN COLABORATIVA DE PROBLEMAS EN PREESCOLAR


- Sthavarmath, M. G., & Pujar, L. (2022). Influence of social-skills on development of social-cognition among pre-schoolers. *The Pharma Innovation Journal*, *11*(7S), 167-170.
- Stoeffler, K., Rosen, Y., Bolsinova, M., & Davier, A. (2020). Gamified performance assessment of collaborative problem solving skills. *Comput. Hum. Behav.*, *104*, 106036. <https://doi.org/10.1016/J.CHB.2019.05.033>
- Su, S., Pettit, G. S., Lansford, J. E., Dodge, K. A., & Bates, J. E. (2020). Children's competent social-problem solving across the preschool-to-school transition: Developmental changes and links with early parenting. *Social Development*, *29*(3), 750-766. <https://doi.org/10.1111/sode.12426>
- The jamovi project. (2022). *Jamovi*. (Version 2.3013) [Software]. <https://www.jamovi.org>
- Tomasello, M. (2018). *Becoming human: A theory of ontogeny*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.1111/cdep.12281>
- Unal, E., & Cakir, H. (2021). The effect of technology-supported collaborative problem solving method on students' achievement and engagement. *Education and Information Technologies*, *26*(4), 4127-4150. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10463-w>
- Virla, G., Tselios, N., & Komis, V. (2015). Investigating preschoolers' problem solving strategies in computer-mediated collaborative environments. *International Journal of Learning Technology*, *10*(1), 4-29. <https://doi.org/10.1504/IJLT.2015.069452>
- Warneken, F., Steinwender, J., Hamann, K., & Tomasello, M. (2014). Young children's planning in a collaborative problem-solving task. *Cognitive Development*, *31*, 48-58. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2014.02.003>
- Xu, K., Geng, S., Dou, D., & Liu, X. (2023). Relations between VideoGame Engagement and Social Development in Children: The Mediating Role of Executive Function and Age-Related Moderation. *Behavioral Sciences*, *13*(10), 833. <https://doi.org/10.3390/bs13100833>
- Yu, C., & Smith, L. (2016). Multiple Sensory-Motor Pathways Lead to Coordinated Visual Attention. *Cognitive Science*, *41*(S1), 1-27. <https://doi.org/10.1111/cogs.12366>

Recibido: 12 de febrero de 2024
Revisión recibida: 6 de diciembre de 2024
Aceptado: 14 de enero de 2025

C. PANIAGUA-ESQUIVEL Y M. F. ESCALANTE-NUÑEZ

Sobre las autoras:

Cristina Paniagua Esquivel  es máster en Ciencias cognoscitivas. Docente e investigadora de la escuela de Formación docente y del Instituto de Investigación en Educación de la Universidad de Costa Rica. Las líneas de investigación son los procesos cognitivos en primera infancia, neurodesarrollo y permanencia universitaria. Es también consultora en temas de primera infancia..

María Fernanda Escalante-Núñez  es máster en Tecnología Educativa y Competencias Digitales. Docente de Educación Preescolar en el Colegio Calazanz Hispanocostarricense. Colabora en la Unidad de Gestión y Transferencia del Conocimiento para la Innovación (PROINNOVA) y en la carrera de Educación Preescolar, ambas en la Universidad de Costa Rica. Sus líneas de investigación son en la educación en infancia temprana.

Publicado en línea: 30 de diciembre de 2025