

“LA COMIDA QUE SIRVE, LA GUARDAMOS EN EL ESTÓMAGO”: LAS IDEAS DE LOS NIÑOS Y LOS ADOLESCENTES SOBRE EL PROCESO DIGESTIVO

Rigoberto León-Sánchez¹, Roberta Chiesa Bartelmebs²

Resumen: Este estudio presenta los resultados de una encuesta a 47 niños y adolescentes de la Ciudad de México, divididos en cuatro grupos: G1 (6 y 7 años), G2 (8 y 9 años), G3 (11 y 12 años) y G4 (16 a 18 años), respecto a sus ideas sobre el sistema digestivo. Mediante una entrevista con el método clínico piagetiano, se les pidió a los participantes que consideraran qué sucedería con una manzana ingerida por un niño. El estudio buscó comprender los modelos que median la relación entre la ingesta y la salida de alimentos, así como comprender los criterios de estos modelos mediadores y su posterior evolución a lo largo de la escolaridad. El estudio indica que existen seis modelos para representar el sistema digestivo: los tres primeros representan la llegada de los alimentos al estómago y los tres últimos consideran, además del estómago, la existencia de los intestinos y su función en la absorción de nutrientes. Los datos muestran un cambio notable a partir del G3 en la forma en que se conceptualiza el proceso digestivo, utilizando descripciones más sofisticadas de la digestión. Además, para la mayoría de los sujetos del G1, la comida termina en el estómago, mientras que para los del G2, la conexión entre el estómago y los intestinos aún es superficial. Sin embargo, algunas respuestas implican una comprensión mecánica y dilucional en el estómago, lo que podría indicar que incluso los participantes del G1 están empezando a concebir mediadores entre la entrada y la salida de los alimentos.

Palabras clave: Entrevista clínica; Sistema digestivo; Concepciones de los estudiantes.

“THE FOOD SERVED IS STORED IN THE STOMACH.” CHILDREN’S AND ADOLESCENTS’ PERSPECTIVES ON THE DIGESTIVE PROCESS

Abstract: Abstract: This study presents the results of a survey of 47 children and adolescents from Mexico City, divided into four groups: G1 (6 and 7 years old), G2 (8 and 9 years old), G3 (11 and 12 years old), and G4 (16 to 18 years old), regarding their ideas about the digestive system. Using a Piagetian clinical

¹Doctor en Psicología Educativa y del Desarrollo, Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor Titular. Ciudad de México, México. E-mail: rigobert@unam.mx

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Paraná. Professora Associada. Palotina, Paraná, Brasil. E-mail: roberta.bartelmebs@ufpr.br



method interview, participants were prompted to consider what would happen to an apple ingested by a child. The study sought to understand the models that mediate the relationship between food intake and output, as well as to understand the criteria of these mediating models and their subsequent evolution throughout the school years. The study indicates that there are 6 models to represent the digestive system, with the first three representing food reaching the stomach and the last three considering, in addition to the stomach, the existence of the intestines and their function in nutrient absorption. The data show a notable change from G3 onwards in the way the digestive process is conceptualized, using more sophisticated descriptions of digestion. Furthermore, for most subjects in G1, food ends up in the stomach, while for those in G2, the connection between the stomach and intestines is still superficial. However, some responses imply a mechanical and dilutional understanding in the stomach, which may indicate that even participants in G1 are beginning to conceive of mediators between the entry and exit of food.

Keywords: Clinical interview; Digestive system; Student's conceptions.

"A COMIDA QUE SERVE FICA NO ESTÔMAGO". AS IDEIAS DAS CRIANÇAS E ADOLESCENTES SOBRE O PROCESSO DIGESTIVO

Resumo: Este estudo apresenta os resultados de uma pesquisa com 47 crianças e adolescentes da Cidade do México, divididos em quatro grupos G1 (6 e 7 anos), G2 (8 e 9 anos), G3 (11 e 12 anos) e G4 (16 a 18 anos), acerca de suas ideias sobre o sistema digestivo. A partir de uma entrevista do tipo método clínico piagetiano, os participantes foram instigados a pensar o que aconteceria com uma maçã que foi ingerida por uma criança. Buscou-se compreender quais são os modelos que mediam as relações entre entrada e saída dos alimentos, bem como compreender quais seriam os critérios destes modelos mediadores e sua consequente evolução ao longo dos anos escolares. O estudo aponta que existem 6 modelos para representar o sistema digestivo, sendo que os três primeiros representam o alimento chegando até o estômago e os três últimos consideram além do estômago, a existência dos intestinos e sua função de absorção dos nutrientes. Os dados apontam que há uma notável mudança a partir do G3 na forma de conceitualização do processo digestivo, utilizando descrições mais sofisticadas com relação a digestão. Além disso, para a maioria dos sujeitos do G1 o alimento tem como ponto de chegada o estômago, e para os do G2 a conexão entre estômago e intestino é ainda superficial. Porém algumas respostas implicam numa compreensão mecânica e de diluição no estômago, o que pode indicar que mesmo os participantes do G1 começam a conceber mediadores entre a entrada e a saída dos alimentos.

Palavras-chave: Entrevista clínica; Sistema digestivo; concepções dos estudantes.

1. Introducción

El estudio de las ideas infantiles sobre los procesos digestivos es un importante campo de investigación en la psicología cognitiva y tiene un gran impacto en la educación científica (Teixeira, 1999). Aunque no plenamente compartido, en algunos estudios es posible encontrar el planteamiento de Carey (1985) según el cual, en el caso del proceso digestivo, antes de los 10 años de edad los niños conocen la relación de entrada y salida de los alimentos pero carecen, al mismo tiempo, de un modelo que medie esas relaciones. En consonancia con este planteamiento, otros autores (Rowlands, 2001) han planteado que los niños pequeños tienen poco conocimiento de los mecanismos biológicos que podrían explicar el funcionamiento del cuerpo, y es sólo a partir de los 10-11 años cuando comienzan a desarrollar un marco biológico básico.

Ante tal planteamiento, el problema que tenemos por delante se reduce (si bien ambas cuestiones son insolubles), en primer lugar, a comprobar si antes de los 10 años los niños poseen o no un "modelo que medie" las relaciones entrada-salida. En otras palabras, si tienen algún conocimiento acerca de los "mecanismos biológicos" presentes en el funcionamiento corporal y, en segundo lugar, establecer los criterios bajo los cuales se puede decir que los niños sostienen "modelos mediadores" del funcionamiento corporal. Por ejemplo, Rowlands (2001) ha señalado que, para un adulto científicamente educado, los procesos que ocurren en el interior del cuerpo son considerados de naturaleza química o bioquímica, mientras que los niños, por su parte, carecen de este tipo de marco explicativo.

Para Rowlands (2001), el hecho de que los niños (6-7 años) establezcan relaciones entre la ingesta del alimento y el crecimiento sólo refleja un conocimiento directo de las causas, pero no necesariamente una comprensión profunda de los mecanismos causales. Pero, si bien es cierto que puede argüirse que los niños carecen del conocimiento acerca de este tipo de mecanismos, ¿ello quiere decir que no sostienen cualesquiera otros mecanismos explicativos? O solamente se refiere a que los niños no poseen mecanismos causales aplicables a los fenómenos biológicos. Si esto es así, debe recordarse, como lo sostienen Inagaki y Hatano (2002), que el hecho de que los niños ignoren mecanismos fisiológicos no significa que no posean una biología intuitiva. En este sentido, Inagaki y Hatano (1996) han encontrado que los niños de cuatro y de cinco años tratan a los animales y a las plantas como entidades semejantes que experimentan cambios autónomos en el tamaño y en la forma a través del tiempo, asignándoles propiedades de crecimiento y consumo de alimento y agua; es decir, comprenden estas entidades bajo una misma categoría biológica. Pero si bien la evidencia también indica que aún están lejos de poseer una teoría

desarrollada, coherente y completa de la biología, no dejan de ser piezas básicas en la comprensión de los fenómenos biológicos.

Resumiendo, no argumentamos que los niños posean un conocimiento detallado de los mecanismos fisiológicos, lo que decimos es que es muy posible que sostengan “modelos mediadores” que den cuenta, a lo largo del desarrollo, del funcionamiento corporal. En otras palabras, si los niños elaboran ideas acerca del funcionamiento orgánico, es muy posible que dichas ideas sean típicas de ciertos grupos de edad, que estén organizadas en “modelos”, diferentes en cuanto al tipo de conceptos que contengan y la forma en la cual se coordinen y, por tanto, posibiliten explicaciones diferenciadas acerca del funcionamiento y la estructura orgánica.

La evidencia existente en la literatura (AHI, 2017; Allen et al. 2021; Çuçin et al, 2020; García-Barros et al., 2011; Wiegerová y Dajajková, 2017; Wiegerová et al, 2016) nos posibilita conjeturar un posible paisaje del desarrollo de los (siempre hipotéticos) “modelos” sobre el funcionamiento orgánico (específicamente, del proceso digestivo). A saber, a los 6-8 años, los niños otorgan a los órganos del cuerpo la “función” de contenedor (AHI, 2017; Crider, 1981). Por ejemplo, el estómago tiene la función de “guardar” el alimento (AHI, 2017; Nagy, 1953), o “es el lugar donde va la comida” (Allen et al., 2021; Gellert, 1962). La comida es transformada por un proceso meramente mecánico (masticación) en “piezas más pequeñas”; es decir, la boca es el elemento transformador, no el estómago.

De acuerdo con (Gellert, 1962; véase también Wiegerova et al., 2016), la idea de que la comida sufre un proceso de cambio o transformación en el estómago es mencionada por primera vez a la edad de 8 años: “Cuando tu tragas todo va hacia el estómago... la comida se disuelve en el estómago”; “La comida se digiere en el estómago”. Sólo a los 9 años, algunos de los niños llegan a mencionar, como una de las funciones del estómago, su papel en la difusión de los alimentos a otras partes del cuerpo. Ahora bien, cuando a los 11-12 años, el estómago llega a ser considerado el órgano principal en la digestión (Banet y Núñez, 1989), pasa de ser un “contenedor” a ser un “transformador”, su función es “triturar los alimentos” (Çuçin et al., 2020).

En otras palabras, se proyecta la actividad mecánica de la boca al estómago. Al hacerlo, y esto es lo importante, el alimento puede pasar a todo el organismo, pero a condición de que se haga más pequeño; es decir, que cambie de forma y tamaño por la acción de un proceso mecánico, más no químico. Por tanto, no es sólo cuando los niños construyen una “teoría del contenedor” (Carey, 1985) que cambia su concepción del interior del cuerpo; es también cuando le dan “actividad” a ese contenedor. A saber, cuando le dan la función de disolver o triturar los alimentos. Por último, un cambio sustancial deviene cuando la transformación “grande → pequeño” (generada por procesos mecánicos), es concebida como causada por la acción de sustancias químicas (enzimas, jugos gástricos, pancreáticos, bilis). Sin embargo, si bien existe cierta coherencia en este paisaje hipotético de desarrollo, queda el problema de probarlo empíricamente.

2. La indagación de las ideas de los niños acerca del proceso digestivo.

Con independencia de sí los niños tienden a elegir explicaciones de corte vitalista, o utilizan una mecánica *naïve* para dar cuenta de los fenómenos biológicos, creemos que es más importante indagar el conjunto de conceptos que utilizan los niños y los adolescentes para explicar las funciones corporales. Dicho conjunto, también lo creemos, no sólo guía el pensamiento biológico, sino que, además, le confiere coherencia (Keil, 1994). En este sentido, es relevante el aporte de que los niños distinguen entre los dominios psicológicos y biológicos (Au; Romo, 1999; Inagaki; Hatano, 2002; Jaakkola; Slaughter, 2002; Slaughter; Jaakkola; Carey, 1999; Slaughter; Lyons, 2003); es decir, entre intención y función. Relevante, porque permite suponer, con cierta seguridad, que los niños no sólo son capaces de atender a fenómenos biológicos, sino que son capaces de explicarlos.

Con pocas, pero importantes excepciones, un importante número de trabajos ha examinado el conocimiento de los niños y adolescentes referido a las funciones corporales de manera muy general (AHI, 2017; Allen et al., 2021; Amann-Gainotti, 1987; Banet y Núñez, 1988, 1989; Crider, 1981; Çuçin et al., 2020; García-Barros et al., 2011; Gellert, 1962; Jaakkola y Slaughter, 2002; Nagy, 1953; Núñez y Banet, 1997; Texeira, 2000; Sungur; Tekkaya; Geban, 2001; Wiegerova et al., 2016). Algunos de estos estudios, como los de Gellert (1962) y Crider (1981), se fundamentaron en la visión clásica de la teoría piagetiana para interpretar las concepciones infantiles sobre el cuerpo. Por su parte, el estudio de Allen, Harper y Clark (2021) no recurre a la teoría piagetiana, sino que se apoya en la literatura contemporánea del campo de la educación en ciencias. No obstante, consideramos que constituye un esfuerzo relevante retomar las bases piagetianas para comprender cómo los niños explican el cuerpo humano y sus procesos. Esto resulta especialmente importante para generar un conjunto de datos que permita conocer los niveles actuales de desarrollo de estas concepciones infantiles, varias décadas después de la formulación de la teoría de Piaget, y contrastarlos con los de una nueva generación de niños que crece en un contexto social, cultural y tecnológico profundamente distinto al de las décadas de 1930 a 1960. En los estudios citados, la mayor parte de las veces, las preguntas utilizadas (¿Por qué comemos? ¿Dónde va el alimento que comemos? ¿Qué pasa con la comida que comemos?) han posibilitado respuestas vastas que si bien proveen evidencia acerca de la secuencia de desarrollo de dichas concepciones no permiten precisar, en detalle, los procesos examinados. Por tal motivo, el objetivo del presente trabajo es examinar *paso a paso* las concepciones que tienen niños/niñas y adolescentes acerca del proceso digestivo. Así, en este artículo presentamos parte de los estudios que hemos realizado acerca de las ideas que tienen niños y adolescentes sobre la comida nutritiva y la comida chatarra. En particular, exploramos las ideas que presentan sobre el recorrido de los alimentos en el cuerpo después de ser ingeridos, a partir de entrevistas de corte piagetiano.

3. Metodología

Sujetos

Un total de 47 participantes (22 mujeres y 25 hombres) y de cuatro diferentes grupos de edad tomaron parte en este estudio: G1 ($n = 12$), de 6-7 años (rango 6,08 a 7,05; $M = 7,00$); G2 ($n = 12$) de 8-9 años (rango 8,08 a 9,04; $M = 9,01$); G 3 ($n = 12$) de 11-12 años (rango 11,07 a 12,05; $M = 12,01$) y G 4 ($n = 11$) de 16-18 años (rango 16,07 a 18,10; $M = 17,06$). Los participantes de los Grupos 1 a 3 fueron reclutados de una escuela de educación primaria (SEP) del noreste de la Ciudad de México. Estos participantes cursaban el primero, tercero y sexto grados de primaria. Mientras que los participantes del Grupo 4, fueron reclutados de un CCH (Bachillerato perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México), en donde cursaban el quinto semestre. Todos los participantes pertenecían a un nivel socioeconómico medio.

Materiales

Se utilizó una entrevista semiestructurada de corte piagetiano (Delval, 2012) constituida por una serie de preguntas centradas, principalmente, en el trayecto que sigue el alimento en el tracto digestivo, así como en las transformaciones que sufre en ese recorrido. Dicho cuestionario fue piloteado previamente con 12 niñas/niños de educación primaria (de primero, segundo y sexto grados). La escuela en donde éste se llevó a cabo pertenecía a la misma zona escolar que aquella en la que se llevó a cabo el presente estudio. El objetivo del piloteo fue realizar los ajustes necesarios en las preguntas, así como medir la duración de la aplicación. La entrevista comenzó contando la siguiente historia: "Un niño toma un pedazo de manzana y se lo come. Primero lo metió en su boca, después lo comenzó a masticar y, por último, se lo tragó". Para continuar con preguntas como las siguientes: "Después de que el niño se tragó la manzana, ¿crees que la manzana llega a algún lugar?". "¿La manzana llegará a otras partes de cuerpo?". "¿A cuáles partes llega?".

Procedimiento

Se contactó a la directora de la escuela primaria con el fin de darle a conocer el propósito del estudio. Ella nos facilitó la entrada a una reunión de madres y padres de familia a quienes también les expusimos el objetivo del trabajo. Respondimos a sus dudas y dejamos claro que sólo si daban su consentimiento entrevistáramos a sus hijas/hijos y, que, asimismo, en su momento les preguntaríamos a las niñas y niños si aceptaban participar. Al final de la reunión, se elaboró una lista con los nombres de las madres y padres que



aceptaron que sus hijas/hijos participaran en el estudio. Así mismo se registraron los nombres y grado de sus hijas/hijos. Con esa información, los participantes fueron seleccionados al azar de cada uno de los dos grupos existentes en la escuela primaria por cada grado escolar. Fueron seleccionados mediante el número de lista y con una hoja de números aleatorios. Tratando de guardar la proporción de niños y niñas participantes. En el caso de los participantes de bachillerato, no hubo selección dado que fue el único grupo con el cual pudimos contar. En este caso, se contactó con una profesora de la clase de biología y se pidió su ayuda. Fuimos a su salón y platicamos con sus estudiantes a quienes les explicamos el propósito del estudio y les pedimos su apoyo. De las/los estudiantes que aceptaron participar, solo se seleccionaron a 11 de ella(o)s de manera aleatoria.

En la escuela primaria, una vez seleccionado el participante, se le condujo a un salón facilitado por la dirección del plantel (primaria), un salón de usos múltiples de 6 x 4 metros. Dicho salón tenía dos mesas de trabajo y cuatro sillas. Ya dentro del salón, se invitaba al niño o la niña a sentarse. En ese momento nos presentábamos (los dos experimentadores) y se le preguntaba su nombre y edad (se cotejaron las edades de los participantes con las maestras. Cuando el dato no se tenía, se recurrió a las listas que poseía la dirección del plantel). Posteriormente, se inició una fase de *rapport* con el fin de distender la situación. "Estamos haciendo unas preguntas a niñas/niños como tú para saber lo que piensan sobre lo que ocurre dentro de nuestro cuerpo. Esto no es un examen. Sólo nos interesa saber qué es lo que tú crees o piensas. Lo que nos digas no lo comentaremos con tu maestra(o). ¿Estás de acuerdo?". (Sólo uno de los participantes de primer grado no accedió a la entrevista, por lo cual fue reemplazado por otro sujeto del mismo grado y género.)

Después de esta primera interacción entre el niño o la niña y los investigadores, se comenzó con la aplicación de la entrevista. Cada una de las preguntas se leyó de la misma manera (tono y ritmo) para todos los participantes. En el momento en el cual pedían alguna aclaración, ésta se les proporcionaba y se les volvía a leer la pregunta de manera más pausada. Uno de los investigadores escribía en un cuestionario cada una de las respuestas de los sujetos. La aplicación tuvo una duración entre 35 y 45 minutos. Las entrevistas realizadas al estudiantado de Bachillerato se realizaron en el laboratorio de biología. De manera individual. La entrevista duró entre 30 y 35 minutos.

Análisis de los resultados

Todas las respuestas de los sujetos recabadas por el cuestionario fueron convertidas a puntajes (principalmente de nivel ordinal) con el objetivo de ser tratados estadísticamente. Asimismo, se establecieron distintos niveles de respuesta para cada uno de los conceptos que se analizaron:

Así, se establecieron 6 modelos que intentan representar el proceso digestivo. Los tres primeros consideran la comida llegando o no al estómago, como se muestra en M1, M2 y M3:

- M1: Después de la boca, el alimento sigue un trayecto hacia otra parte del cuerpo. No llega al estómago.
- M2: El alimento llega al estómago y allí se queda. No hay absorción.
- M3: El alimento llega al estómago y de allí se transporta hacia otras partes del cuerpo (la absorción de los alimentos se realiza en el estómago).

Los Modelos 4, 5 y 6 consideran, además del estómago, la existencia de los intestinos en el trayecto del alimento.

- M4: El alimento llega al estómago y de allí a los intestinos. Sin embargo, el alimento sale o se queda, pero sin que haya absorción.
- M5: A diferencia del modelo anterior, sí hay absorción, pero ésta se realiza en el estómago.
- M6: Representa la versión canónica del trayecto del alimento. Además de la existencia de estómago e intestinos, supone la absorción en estos últimos y la excreción.

Los modelos M1 y M6 representan las concepciones “primitiva” y canónica, respectivamente. Es decir, el modelo M1 da cuenta de la ingesta del alimento, pero ignora los trayectos que sigue éste, mientras que el modelo M6 no sólo da cuenta del trayecto, sino que introduce, además del estómago, el intestino. Adicionalmente, le otorga al estómago la función de la digestión y al intestino la de la absorción. Los modelos M2 y M3 establecen correctamente el trayecto boca-estómago, pero no introducen una conexión entre éste y el intestino, por tanto, conciben el estómago como un contenedor o estación de paso de los alimentos (modelo M2), o bien lo ubican como el lugar en donde se realiza la absorción de los alimentos (modelo M3). Por su parte, los modelos M4 y M5 suponen una conexión con el intestino, pero al igual que en el par anterior, M4 no considera la asimilación, mientras que M5 la supone en el estómago. En tal caso, existe cierta semejanza entre los modelos M2 y M4, en el sentido de que no implican la asimilación de los alimentos, y entre M3 y M5 los cuales sí lo hacen, pero en el nivel del estómago.

Por otro lado, con el fin de considerar las posibles transformaciones sufridas por el alimento en los distintos trayectos, se consideraron, además de un Nivel 0 (No sé; sin transformación), tres niveles adicionales en los cuales se consideró si el lugar de la transformación era correcto o incorrecto; es decir, los niveles atienden tanto a las transformaciones como a la localización:

Tabla 1 - Niveles de transformación en el proceso digestivo

Nivel	Transformación	Lugar
0	No sé; sin transformación.	
1	Transformación mecánica.	Incorrecto
2	Transformación mecánica.	Correcto
3	Transformación por dilución o derretimiento.	Incorrecto
4	Transformación por dilución o derretimiento.	Correcto
5	Transformación pre-química.	Incorrecto
6	Transformación pre-química.	Correcto

Fuente: Autores (2026).

Por último, una pregunta analizó cuál era el destino final que los participantes suponían para los alimentos. Para dar cuenta de este hecho, las respuestas se calificaron de acuerdo con las propuestas de Nagy (1953) y Texeira (2000). De esta manera, las respuestas fueron asignadas a una u otra de las siguientes representaciones: (1) toda la comida sale del cuerpo; (2) toda la comida queda en el cuerpo y, (3) una parte de la comida queda en el organismo y la otra sale.

4. Resultados e discusiones

"Del plato a la boca, se cae la sopa. O bien, se va al estómago".

Cuando se preguntó acerca del lugar al cual llegaba el pedazo de manzana que había comido el niño, los 47 participantes respondieron que llegaba al estómago. Después se les preguntó acerca de la transformación que ocurrió en la boca después de la ingesta de la manzana. En este caso, se encontró que 44 participantes se ubicaron en el Nivel 2 (Transformación mecánica. Lugar correcto). Un participante, del G4, en el Nivel 6 (Transformación pre-química). Uno del G3 en el Nivel 4 (Transformación por dilución o derretimiento. Lugar correcto). Y uno del G1 en el Nivel 0.

Posteriormente, en la pregunta relativa a las transformaciones realizadas en el estómago ("¿Qué le sucede a la manzana cuando está en el estómago?"), una prueba de independencia de chi-cuadrado encontró diferencias estadísticamente significativas en las respuestas de los cuatro grupos examinados, $X^2(15) = 28.33$, $p = .020$, con una V de Cramer de 0.448, indicando que existe una asociación moderada-fuerte entre la edad y el nivel de transformación (Tabla 2).

Tabla 2 - Frecuencias y residuos estandarizados de los niveles de transformación del alimento en el estómago por grupo de edad

Grupo		Niveles de transformación						Total
		0	1	2	3	4	6	
G1	<i>f</i>	1	0	3	2	6	0	12
	SR	0.32	-0.85	0.37	1.69	0.97	-2.22	
G2	<i>f</i>	0	2	4	1	5	0	12
	SR	-1.05	2.47	1.18	0.32	0.28	-2.22	
G3	<i>f</i>	1	0	3	0	4	4	12
	SR	0.32	-0.85	0.37	-1.05	-0.41	0.94	
G4	<i>f</i>	1	0	0	0	3	7	11
	SR	0.42	-0.80	-1.97	-0.99	-0.86	3.60	
Total		3	2	10	3	18	11	47

Nota. 0 = No sé; sin transformación; 1 = Transformación mecánica. Lugar incorrecto; 2 = Transformación mecánica. Lugar correcto; 3 = Transformación por dilución o derretimiento. Lugar incorrecto; 4 = Transformación por dilución o derretimiento. Lugar correcto; 5 = Transformación pre-química. Lugar incorrecto; 6 = Transformación pre-química. Lugar correcto. *f* = frecuencia; SR = Residuos Estandarizados.

Fuente: Autores (2026).

Como se observa en la Tabla 2, el 38.3% de las respuestas se ubican en el Nivel 4, pero, a la vez, también muestra que el número de participantes disminuye conforme aumenta la edad. Por su parte, mientras que el Nivel 6 (23.4%) es exclusivo de los grupos G3 y G4, el Nivel 2 (21.3%) lo es de los grupos G1, G2 y G3. Estos tres niveles (2, 4 y 6) no sólo representan las tres transformaciones, sino que también muestran que el 83.0% de los participantes atiende al lugar correcto donde esa transformación se realiza. La prueba de Kruskal-Wallis confirma la progresión significativa entre los distintos grupos (Rangos: G1 = 19.38; G2 = 17.13; G3 = 25.96; G4 = 34.41), $\chi^2(3) = 11.905$, $p = .008$, $\varepsilon^2 = 0.259$.

Una prueba post hoc de Dunn encontró diferencias entre G1 y G4 y entre G2 y G4, lo cual reafirma lo mostrado en la Tabla 2; a saber, G1 y G2 tienden hacia el Nivel 1, mientras que G3 y G4 tienden hacia el Nivel 6 (Tabla 3).

Tabla 3 - Comparaciones entre los cuatro grupos a partir de la prueba post hoc de Dunn

Grupos	z	W _i	W _j	r _{rb}	p	p _{bonf}	p _{holm}
G1 - G2	0.419	19.38	17.13	-0.139	.675	1.000	.675
G1 - G3	-1.225	19.38	25.96	0.278	.220	1.000	.441
G1 - G4	-2.737	19.38	34.41	0.689	.006	.037	.031
G2 - G3	-1.644	17.13	25.96	0.361	.100	.601	.401
G2 - G4	-3.146	17.13	34.41	0.705	.002	.010	.010
G3 - G4	-1.538	25.96	34.41	0.341	.124	.744	.401

Nota. Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Fuente: Autores (2026).

Algunas de las respuestas dadas por los participantes fueron las siguientes:

a) Procedimientos mecánicos:

(G1; P3; 6,01)¹: "El estómago también tiene boca y la masticó. La hizo trocitos".

(G2; P13; 8,08): "Cuando pasó por el esófago, yo me imagino las *navajitas* que cortan la comida".

(G3; P32; 12,02): "En el estómago hay como un aparato que muele todo para hacer digestión".

b) Dilución o derretimiento:

(G1; P2; 6,09): "Se *desmoronó* con el agua simple".

(G1; P4; 6,11) "Se calentó porque está dentro del estómago. Es por estar adentro del estómago".

(G1; P6; 7,00) "El estómago tiene un liquidito chiquito [¿jugos gástricos?] que va haciendo líquido a la manzana y la va deshaciendo poco a poco".

(G2; P16; 8,11) "El tubo [esófago] está como caliente y derrite la manzana... Se va deshaciendo y se va haciendo caldo".

(G3; P34; 12,04) "Con el agua que tenemos adentro, en el estómago, se hizo agua".

(G3; P36; 12,05) "Se revolvió y combinó con las otras comidas que están en el estómago".

¹ Los códigos indica, Grupo, número de Participante y edad en años y meses, respectivamente.

c)Pre-química (en este caso existen, principalmente, referencias al “jugo gástrico”, y aunque éste se utiliza como el agente para las transformaciones, no implica transformación de sustancias, por ejemplo, proteínas → aminoácidos, por ello no la hemos llamado transformación química¹):

(G3; P28; 11.09) “El ácido no le quita las vitaminas [a la manzana], nada más separa las vitaminas de los desechos”.

(G4; P39; 16,01) “Los ácidos del estómago efectúan una reacción química sobre los alimentos, y empieza un proceso para digerir las sustancias que le sirven al cuerpo y las que no, se desechan”.

Es importante notar que el grupo G3 marca un antes y un después en la forma de conceptualizar el proceso digestivo. Es decir, no sólo introduce cambios en los términos, por ejemplo, de “agua” a “ácido”, sino que desarrolla descripciones más sofisticadas de la transformación del alimento y precisa la localización de la función. En otras palabras, el grupo G3 se encuentra por delante de los participantes de los grupos G1 y G2, quienes ven la transformación como algo mecánico, pero todavía no alcanza el Nivel de conceptualización del grupo G4, cuya consolidación se puede observar en lo dicho por P39; una narración que, comparada con las elaboradas por los grupos G1 y G2, muestra una comprensión más plena del proceso interno.

La siguiente pregunta, “Después de llegar al estómago [recuérdese que los 47 participantes dijeron que la manzana llega a ese lugar], ¿la manzana llegará a otras partes del cuerpo?”. Las respuestas dadas a esta pregunta fueron asignadas a uno u otro de los Modelos del proceso digestivo (véase Tabla 4).

Tabla 4 - Frecuencias y residuos estandarizados de los Modelos del proceso digestivo por grupo de edad

Grupo		Modelos						Total
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	
G1	f	1	9	2	0	0	0	12
	SR	1.73	3.47	0.20	-2.09	-2.35	-0.59	
G2	f	0	5	3	4	0	0	12
	SR	-0.59	0.65	1.14	1.18	-2.35	-0.59	
G3	f	0	2	2	5	3	0	12
	SR	-0.59	-1.47	0.20	2.00	-0.05	-0.59	

¹ La distinción que estamos estableciendo se basa en la evidencia encontrada por Núñez y Banet (1997). En este trabajo se muestra que mientras el Modelo 5 sostiene que se *obtienen* los nutrientes de la comida (proteínas o carbohidratos) mediante la digestión, el Modelo 6 supone que la digestión *convierte* los nutrientes complejos en sustancias más simples (aminoácidos o glucosa). En este sentido, hemos llamado pre-química a una concepción como la del Modelo 5 y, si fuera el caso, llamaríamos química a la segunda.

Grupo		Modelos						Total
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	
G4	f	0	0	0	1	9	1	11
	SR	-0.56	-2.72	-1.59	-1.13	4.89	1.83	
Total		1	16	7	10	12	1	47

Nota. M1 = Después de la boca, el alimento sigue un trayecto hacia otra parte del cuerpo. No llega al estómago; M2 = El alimento llega al estómago y allí se queda. No hay absorción; M3 = El alimento llega al estómago y de allí se transporta hacia otras partes del cuerpo (la absorción de los alimentos se realiza en el estómago); M4 = El alimento llega al estómago y de allí a los intestinos. Sin embargo, el alimento sale o se queda, pero sin que haya absorción; M5 = A diferencia del modelo anterior, sí hay absorción, pero ésta se realiza en el estómago; M6 = Representa la versión canónica del trayecto del alimento. Además de la existencia de estómago e intestinos, supone la absorción en estos últimos y la excreción; f = frecuencia; SR = Residuos estandarizados.

Fuente: Autores (2026).

La prueba de independencia de chi-cuadrado encontró diferencias estadísticamente significativas en las respuestas de los cuatro grupos examinados, $X^2(15) = 45.89$, $p < .001$, con una V de Cramer de 0.571, indicando que existe una asociación moderada-fuerte entre la edad y el Modelo.

Como puede observarse en la Tabla 4, es en los Modelos 2, 3, 4 y 5 en donde se concentran las respuestas de los sujetos. Particularmente, el Modelo 2 es elegido por los grupos G1 y G2. Mientras que en el Modelo 5 se encuentran los participantes de los grupos G3 y G4. Asimismo, se puede observar que el 55.31% de los participantes conciben el estómago, o el estómago y los intestinos, como "contenedores o estaciones de paso del alimento", es decir, como Modelos 2 y 4, en los cuales, particularmente, no existe la asimilación del alimento. Por otra parte, el 40,42% (Modelos 3 y 5) supone la asimilación de los alimentos, aunque ésta acontece en el estómago. Con todo, los resultados sugieren una tendencia de acuerdo con la cual con el aumento en la edad los participantes se van adscribiendo hacia los Modelos más sofisticados. Una prueba de Kruskal-Wallis confirma que la proporción de respuestas dadas por los sujetos varía significativamente entre los grupos de edad (Rangos: G1 = 10.71; G2 = 19.04; G3 = 27.50; G4 = 40.09), $X^2(3) = 30.898$, $p < .001$, $\varepsilon^2 = 0.672$. La prueba post hoc de Dunn encontró diferencias entre los grupos comparados (G1 y G3, G1 y G4, G2 y G4) (Tabla 5).

Tabla 5 - Comparaciones entre los cuatro grupos en cuanto a los Modelos a partir de la prueba post hoc de Dunn

Grupos	z	W_i	W_j	r_{rb}	p	p_{bonf}	p_{holm}
G1 - G2	-1.543	10.71	19.04	0.507	.123	.738	.235
G1 - G3	-3.108	10.71	27.50	0.792	.002	.011	.008
G1 - G4	-5.320	10.71	40.09	1.000	< .001	< .001	< .001

Grupos	z	W _i	W _j	r _{rb}	p	p _{bonf}	p _{holm}
G2 - G3	-1.566	19.04	27.50	0.444	.117	.704	.235
G2 - G4	-3.811	19.04	40.09	0.970	< .001	< .001	< .001
G3 - G4	-2.280	27.50	40.09	0.712	.023	.136	.068

Note. Rank-biserial correlation based on individual Mann-Whitney tests.

Fuente: Autores (2026).

La Tabla 6 muestra las respuestas de los participantes a la pregunta: "¿Crees que la manzana que el niño se comió, o una parte de ella, saldrá de su cuerpo?". La prueba de independencia de chi-cuadrado encontró diferencias estadísticamente significativas en las respuestas de los cuatro grupos examinados, $\chi^2(6) = 29.61$, $p < .001$, con una V de Cramer de 0.561, indicando que existe una asociación moderada-fuerte entre la edad y la idea sobre el destino final de la comida.

Tabla 6. Frecuencias y residuos estandarizados de las respuestas dadas al destino final de la comida por grupo de edad

Grupo		Toda la comida se sale	Toda la comida se queda	La mitad se sale y la mitad se queda	Total
G1	f	2	6	4	12
	SR	-1.63	4.48	-1.42	
G2	f	8	0	4	12
	SR	2.55	-1.54	-1.42	
G3	f	6	0	6	12
	SR	1.16	-1.54	-0.09	
G4	f	1	0	10	11
	SR	-2.14	-1.45	3.02	
Total		17	6	24	47

Fuente: Autores (2026).

Por su parte, la prueba de Kruskal-Wallis encontró diferencias estadísticamente significativas en las respuestas de los cuatro grupos examinados (Rangos: G1 = 23.58; G2 = 17.83; G3 = 22.25; G4 = 33.09), $\chi^2(3) = 91.133$, $p = .028$, $\varepsilon^2 = 0.199$. La prueba post hoc de Dunn sólo encontró diferencias entre G2 y G4 ($p_{Bonf} = .019$).

Como puede observarse, el 51.06% de los participantes supone que, al final del proceso digestivo, una parte del alimento queda en el organismo mientras que la otra parte sale. También se observa que conforme aumenta la edad también aumenta el número de participantes que sostienen esa concepción. En cuanto a la representación *toda la comida sale*, ésta ocupa el segundo lugar en la conceptualización de los participantes (36.17%), principalmente aquellos de los grupos II y III.

Es decir, dado que el 55.31% de las respuestas se concentran en torno de los modelos 2 y 4 (no hay asimilación), parece lógico que esto se relacione con el hecho de que todo el alimento *sale* del organismo. Algunas de las respuestas que podemos encontrar en **M2** son las siguientes:

(G1; P04; 6;09). La manzana "se queda dentro del estómago. No [llega a otras partes] porque allí se queda. Porque el estómago es como una cárcel. [Solamente] sale si está echada a perder, si no está echada a perder, se queda en el estómago".

(G2; P20; 8;08). "Nada más llega a la panza, pero [la manzana] pasa por la garganta, luego a la panza, [de allí] baja y la desechamos, se sale toda".

(G3; P31; 12;04). La manzana "no llega a otra parte. Se queda en la panza, porque cuando te la comes se va rumbo a la panza y no puede irse a otro lado. [También, el niño] podría ir al baño y la desecha".

En **M4**, encontramos respuestas como las siguientes:

(G2; P13; 9;01). "Del estómago llega al intestino delgado. Pasa del delgado al grueso. Después se va al baño, y se hace popó o pipí. Sale toda la manzana que se comió".

(G3; P25; 12;02). "Del estómago pasa por el intestino grueso... y la desecha por el baño. No llega a otras partes porque tiene que ir por esos conductos para ser desechada por el organismo".

Como puede observarse, en este conjunto de respuestas está ausente la asimilación de los alimentos, sea que se queden o salgan del organismo. Contrariamente, los modelos 3 y 5 suponen su asimilación. Por ejemplo, en **M3**, tenemos:

(G2; P17; 9;04). Del estómago "llega a todas partes: corazón, pulmones, cerebro, brazos, pies, porque [la manzana] sí tiene proteínas y sí nos nutre. El estómago manda las proteínas a esos lugares por las venas. Las venas salen del estómago. Una parte sale como popó". En el caso de este participante, dice que si se

come una *papa-sabritas*, entonces, “del estómago, [la papa] se va a un lugar que está atrás [señala las nalgas]... Como [este alimento] es chatarra, no puede llegar al cerebro ni a otro lado. No [llega] porque no es nutritiva, y no nos proporciona nada. Una parte sale como popó, la otra parte se queda en lugares como el estómago y nos puede enfermar”).)

En **M5** encontramos respuestas de este tipo:

(G3; P29; 12;04). De la boca pasa al estómago, allí “los nutrientes pasan por las venas y luego, lo que queda de la manzana, pasa a los intestinos gruesos. Los nutrientes llegan a todo el cuerpo: a los tejidos, el cerebro, órganos, ojos, huesos. El desecho se va por donde hacemos del *dos*. El movimiento del intestino lo manda hacía allá, por un movimiento de abrir y cerrar.”

Como se observa, en **M5** los intestinos son una ruta de evacuación, dado que es en el estómago donde se realiza el trabajo de asimilación:

(G4; P46; 18;05). “Por un proceso de digestión, el estómago la asimiló [la manzana]. Se tritura y libera el jugo y libera las vitaminas y llega a algunos órganos. Luego se desecha por el recto”.

Un ejemplo del modelo 6 explicita las diferencias entre éste y los modelos anteriores:

(G4; P47; 18;00). “Las proteínas llegan a todo el cuerpo. Cuando pasan por el intestino, éste tiene como pelitos y las toma, las absorbe y se las lleva a todo el cuerpo, por medio de la sangre”.

Por su parte, en las preguntas relativas a la transformación del alimento en el estómago, como se vio más arriba, las respuestas más comunes consideran una transformación de tipo mecánico, aunque también consideran una transformación mediante dilución. Lo más interesante es que, para los participantes, los procesos que le ocurren al alimento son diferentes de acuerdo con el espacio corporal en el que ocurren (sea en la boca o en el estómago). Sin embargo, el cambio de sólido a líquido parece ser la transformación final de los alimentos; en cierto sentido, es el estado “más apropiado” para acceder a todo el cuerpo, en caso de ser asimilado. Sin embargo, mientras que la transformación mecánica se debe a la actividad del espacio orgánico en cuestión (boca o estómago), la transformación por dilución y/o derretimiento se debe a

lo que contiene el órgano o a una cualidad del mismo. En el primer caso, encontramos respuestas como las siguientes:

(G1; P03; 6;11). "El estómago también tiene boca y la masticó [la manzana], la hizo trocitos".

(G2; P15; 8;11). "Porque el estómago se va moviendo y va moliendo toda la comida, y por eso cambia de forma".

(G3; P32; 12;01). "En el estómago hay como un aparato que muele todo para hacer digestión".

Mientras que, en el segundo caso:

(G1; P12; 7;04). "Como hay muchos alimentos en el estómago, se hizo así [líquido]. Todo lo que comemos se queda en el estómago".

(G1; P04; 6;09). "Se calentó porque está dentro del estómago. Es por estar dentro del estómago [que se hizo líquido]".

(G2; P16; 9;03). "La panza está como caliente y derrite la manzana. Se va deshaciendo y la va haciendo caldo".

(G3; P32; 12;02). "El niño [que se comió la manzana] pudo haber tomado agua, por eso se hizo así" [líquido].

Como se mencionó más arriba, cuando se indagó la ingesta del alimento y el conocimiento del trayecto boca-estómago, no se encontraron diferencias entre los cuatro grupos estudiados. Lo cual quizá indica que el trayecto que sigue el alimento desde que es ingerido hasta su desplazamiento hacia el estómago es suficientemente conocido por los participantes, al menos desde los 6 años de edad. Corroboración de lo anterior es el hecho de que tampoco se encuentran diferencias entre los diferentes grupos de edad en cuanto a la pregunta que examinó la transformación ocurrida con el alimento en la boca. En ambas preguntas, el 93.6% y 91.5% de los participantes, respectivamente, se adscriben a un tipo de transformación mecánica (por ejemplo, masticar).

Este conjunto de datos parece indicar que el conocimiento de la primera fase del proceso (la entrada) es muy similar para los sujetos de los cuatro grupos. Quizá porque es un conocimiento al cual se accede desde la experiencia inmediata: es fácilmente perceptible y está bien circunscrito a un determinado espacio corporal, incluso para los niños de 6 años. Quizás también esa es la razón por la que dicho conocimiento se mantiene constante a lo largo del tiempo, cuando menos a la adjudicación de transformaciones de carácter mecánico que sufre el alimento en el espacio boca, no así para explicaciones en las cuales se involucran transformaciones químicas. Por tanto, para la mayoría de los participantes de la muestra estudiada, masticar el alimento no tiene el objetivo de elaborar el bolo alimenticio (masticado e insalivado) ni se le considera como

preparación del proceso digestivo, sino que los efectos sufridos por el alimento se conciben como el acto de “hacer pequeño lo grande”, y con la única finalidad de facilitar su deglución.

Las diferencias en las respuestas de los participantes comienzan a emerger en el momento en el cual tienen que dar cuenta de lo que ocurre en el estómago, tanto de la digestión propiamente dicha como de la asimilación (absorción) de los alimentos. Los modelos a los cuales se adscriben los participantes representan diferencias en cuanto a las concepciones sostenidas. Con el fin de analizar esas diferencias, se evaluó la fiabilidad de las 5 preguntas que examinaron las transformaciones ocurridas en los distintos trayectos que siguió el alimento (trozo de manzana). El Omega de MacDonald indicó .742. Sin embargo, y dado que uno de los ítems puntuó por debajo de .300, se decidió eliminarlo. De este modo un nuevo análisis mostró $\omega = .743$ para 4 ítems oscilando entre .408 y .655. Posteriormente se sumaron los cuatro ítems para obtener un puntaje total a partir del cual examinar su distribución. Las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene mostraron un p -valor $< .05$, por lo que las comparaciones se hicieron a partir de la prueba de Kruskal-Wallis (Rangos: $G1 = 14.50$, $G2 = 17.58$, $G3 = 27.29$, $G4 = 37.77$), $X^2(3) = 20.53$, $p < .001$, $\epsilon^2 = 0.446$. El análisis post hoc con la prueba de Dunn y la corrección de Bonferroni encontró diferencias estadísticamente significativas entre $G1$ y $G4$ ($p_{\text{Bonf}} < .001$) y entre $G2$ y $G4$ ($p_{\text{Bonf}} = .002$).

Discusión

En la introducción de este estudio hicimos notar diferentes conclusiones a las que han llegado algunos estudios en el análisis de las ideas que tienen los niños y los adolescentes acerca del funcionamiento corporal (Allen et al., 2021; García-Barros et al., 2011; Wiejerová; Darmadi; Dajajková, 2016). Principalmente, las afirmaciones de Carey (1985) acerca de que (1) las explicaciones tempranas sobre las funciones fisiológicas se dan en términos de actividades e intenciones humanas; en este sentido, funciones orgánicas tales como comer, respirar y dormir, son concebidas como actividades organizadas socialmente. Así como aquella según la cual, (2) en el caso del funcionamiento del aparato digestivo los niños antes de los 10 años de edad sólo conocen la relación de entrada y salida de los alimentos, pero carecen de un modelo que medie esas relaciones (Çuçin et al., 2020; Gellert, 1962).

En cuanto a la primera de las afirmaciones, en el conjunto de respuestas que hemos obtenido no se observa que la ingesta del alimento tienda, incluso en los grupos de menor edad, a implicar “actividades o intenciones humanas”. Es decir, contrario a las afirmaciones de Carey (1985) y de Birch et al. (1999), los participantes de este estudio parecen utilizar justificaciones que implican elementos biológicos. Por otra parte, pero en el mismo sentido, los datos presentados no indican que los participantes atribuyan a los alimentos un “poder o energía vital” (Inagaki; Hatano, 1996; 1999; 2002), por lo menos en la

tipificación que hacen de ellos. Sin embargo, una buena parte de los participantes del G4 llega a utilizar el vocablo “energía” en el momento de explicar el resultado o producto final del alimento en el proceso digestivo; por ejemplo: (P38) *Se transformó en energía después de que llega a las células*; (P42) *Se transforma en energía*; (P45) *Libera energía*; (P46) *Se convierte en moléculas de energía y, por medio de ello, nos proporciona energía*. Empero, esta transformación ocurre mediada por el organismo, no por el monto de “energía” que contiene el alimento antes de su ingesta. Adicionalmente, esto ocurre, lo volvemos a mencionar, únicamente con los sujetos del grupo G4. Antes de esas edades, dicha idea está prácticamente ausente (García-Barros et al., 2011).

En cuanto a la segunda de las afirmaciones, existen dos indicadores que apuntan en direcciones diferentes, por tanto, parece difícil, con los datos presentados, reafirmarla o negarla. Los hallazgos que hemos mostrado sugieren que el trayecto que sigue el alimento en el cuerpo, para la mayoría de los participantes de 6 años, tiene como punto de llegada el estómago (en cuanto a los participantes de 9 años, sólo un tercio de ellos introduce conexiones entre el estómago y el intestino). Esto indica, por supuesto, que el conocimiento factual que poseen respecto de la anatomía del aparato digestivo es mínimo (por ejemplo, para la mayoría de los participantes de la muestra total, el estómago es el órgano principal del aparato digestivo). Pero, por el otro, el hecho de que lleguen a considerar transformaciones de corte mecánico (Nivel 2) y de dilución (Nivel 4) en ese órgano muestra que tanto los participantes de los grupos G1 y G2 comienzan a concebir “mediadores” entre la entrada y la salida. En este sentido, dichas concepciones parecen ir perfilando una mejor comprensión del proceso digestivo. No obstante, aún y cuando los sujetos tienden a suponer una transformación de los alimentos en el proceso, ésta parece ser ubicada como una transformación de sólido a líquido y no una transformación de sustancias, de tal forma que la digestión es concebida como un cambio en el tamaño del alimento.

Por último, en nuestra opinión, los planteamientos de la teoría de la toma de conciencia, así como las reflexiones desarrolladas por Piaget en *La representación del mundo en el niño* (Piaget, 2005), resultan particularmente pertinentes para interpretar los hallazgos de esta investigación. Desde esta perspectiva, las explicaciones infantiles acerca del cuerpo humano y sus procesos pueden entenderse como construcciones cognitivas progresivas que reflejan los esfuerzos de los niños por atribuir significado a los fenómenos que observan y experimentan. Los resultados obtenidos evidencian esta progresión, ya que las respuestas de los participantes se distribuyeron entre el Nivel 0, caracterizado por la ausencia de cualquier explicación sobre la transformación de los alimentos, y el Nivel 6, que supone una comprensión pre-química de dicho proceso. Por ende, desde esta perspectiva, conocer no significa copiar la realidad tal como es, sino aproximarse progresivamente a ella mediante construcciones intelectuales cada vez más complejas y coordinadas.

5. Consideraciones finales

Algunas de las conclusiones esbozadas en el parágrafo anterior exigen dar respuesta a la afirmación de Au y Romo (1999) acerca de que mucha de la investigación sobre la comprensión que tienen los niños de los fenómenos biológicos se ha enfocado sobre los procesos, las relaciones entrada-salida y los agentes causales ("fuerza vital", etc.), más que en los dispositivos o mecanismos causales en sí. En los datos que hemos presentado algunas cuestiones parecen imponerse. Primero, ningún participante sostuvo conceptos o argumentos ligados al dominio psicológico, ni utilizaron explicaciones que pudieran dar a entender el levantamiento de "intencionalidad de órgano".

Segundo, son mínimas las apelaciones a una "teoría de la vida" en el sentido de Jaakkola y Slaughter (2002) para explicar la función de órgano. Tercero, no aparecen categorizaciones que hagan uso de conceptos como "fuerza o energía vital" para dar cuenta de las propiedades de los alimentos y, cuarto, el alimento es primordialmente definido en término que implican su relación con el organismo y no con base en un patrón social de alimentación. Este conjunto de cuestiones, aunque no de manera definitiva, tiende a reconsiderar la cualificación que se ha intentado hacer del conocimiento biológico de los niños (por ejemplo, catalogarlo como vitalista), sin embargo, algunos de los argumentos utilizados por nuestros participantes respecto de la transformación de los alimentos tienen un cierto parecido a la mecánica *naïve* que Au y Romo (1999) dicen utilizan los niños para comprender mecanismos biológicos específicos.

En tal caso, ¿sería pertinente suponer que los niños, e incluso la mayoría de los adolescentes, hacen uso de explicaciones de la mecánica *naïve* para dar cuenta del funcionamiento corporal? Si tal es el caso entonces este hecho debería ser más notorio por ejemplo en la explicación del crecimiento corporal, lo cual haría necesario su indagación. Con los datos que hemos aportado cualquier conclusión en esta dirección sería pura especulación.

REFERENCIAS

AHI, Berat. Thinking about digestive system in early childhood: a comparative study about biological knowledge. **Cogent Education**, v. 4, n. 1, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2017.1278650>.

ALLEN, Michael; HARPER, Lynette; CLARK, Zoe. Preschoolers' concepts of digestive physiology and their links with body mass index. **Research in Science Education**, v. 51, n. 6, p. 1795-1816, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9859-3>.

AMANN-GAINOTTI, Maria; TAMBELLI, Renata. Lo spazio interiore femminile nell'adolescenza: uno studio esplorativo. **Rivista di Sessuologia**, v. 11, n. 2, p. 19-32, 1987.



AU, Terry Kit-fong; ROMO, Lilia F. Mechanical causality in children's "folkbiology". In: MEDIN, Douglas L.; ATRAN, Scott (org.). **Folkbiology**. Cambridge, MA: MIT Press, 1999. p. 355-401.

BANET, Enrique; NÚÑEZ, Fernando. Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos anatómicos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 30-37, 1988.

BANET, Enrique; NÚÑEZ, Fernando. Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos fisiológicos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 7, n. 1, p. 35-44, 1989.

BIRCH, Leann; FISHER, Jennifer; GRIMM-THOMAS, Karen. Children and food. In: SIEGAL, Michael; PETERSON, Candida (org.). **Children's understanding of biology and health**. Cambridge: Cambridge University Press, p.161-182, 1999.

CAREY, Susan. **Conceptual change in childhood**. Cambridge, MA: MIT Press, 1985.

CRIDER, Colette. Children's conceptions of the body interior. In: BIBACE, Roger; WALSH, Mary E. (org.). **New directions for child development: children's conceptions of health, illness and bodily functions**. San Francisco: Jossey-Bass, 1981.

ÇUÇIN, Ayşe; ÖZGÜR, Sami; GÜNGÖR CABBAR, Burcu. Comparison of misconceptions about human digestive system of Turkish, Albanian and Bosnian 12th grade high school students. **World Journal of Education**, v. 10, n. 3, p. 148-159, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5430/wje.v10n3p148>.

DELVAL, Juan. **Descubrir el pensamiento de los niños: introducción a la práctica del método clínico**. Madrid: Siglo XXI, 2012.

GARCÍA-BARROS, Susana; MARTÍNEZ-LOSADA, Cristina; GARRIDO, María. What do children aged four to seven know about the digestive system and the respiratory system of the human being and of other animals? **International Journal of Science Education**, v. 33, n. 15, p. 2095-2122, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.541528>.

GELLERT, Eleanor. Children's conceptions of the content and functions of the human body. **Genetic Psychology Monographs**, v. 65, p. 293-405, 1962.

INAGAKI, Kayoko; HATANO, Giyoo. Young children's recognition of commonalities between animals and plants. **Child Development**, v. 67, p. 2823-2840, 1996.

INAGAKI, Kayoko; HATANO, Giyoo. Children's understanding of mind-body relationships. In: SIEGAL, Michael; PETERSON, Candida (org.). **Children's**

understanding of biology and health. Cambridge: Cambridge University Press, p. 23-44, 1999.

INAGAKI, Kayoko; HATANO, Giyoo. **Young children's naive thinking about the biological world.** New York: Psychology Press, 2002.

JAAKKOLA, Roope; SLAUGHTER, Virginia. Children's body knowledge: understanding 'life' as a biological goal. **British Journal of Developmental Psychology**, v. 20, p. 325-342, 2002.

KEIL, Frank C. The birth and nurturance of concepts by domains: the origins of concepts of living things. In: HIRSCHFELD, Lawrence A.; GELMAN, Susan A. (org.). **Mapping the mind: domain specificity in cognition and culture.** New York: Cambridge University Press, 1994. p. 234-254.

NAGY, Maria. Children's conceptions of some bodily functions. **The Journal of Genetic Psychology**, v. 83, p. 199-216, 1953.

NÚÑEZ, Fernando; BANET, Enrique. Students' conceptual patterns of human nutrition. **International Journal of Science Education**, v. 19, n. 5, p. 509-526, 1997.

PIAGET, Jean. **La representación del mundo en el niño.** 9. ed. Madrid: Morata, 2005.

ROWLANDS, Mark. The development of children's biological understanding. **Journal of Biological Education**, v. 35, n. 2, p. 66-68, 2001.

SLAUGHTER, Virginia; JAAKKOLA, Roope; CAREY, Susan. Constructing a coherent theory: children's biological understanding of life and death. In: SIEGAL, Michael; PETERSON, Candida (org.). **Children's understanding of biology and health.** Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999. p.71-96.

SLAUGHTER, Virginia; LYONS, Mark. Learning about life and death in early childhood. **Cognitive Psychology**, v. 46, p. 1-30, 2003.

SUNGUR, Semra; TEKKAYA, Ceren; GEBAN, Ömer. The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. **School Science and Mathematics**, v. 101, n. 2, p. 91-101, 2001.

TEIXEIRA, Francimar Martins. Conhecimento Biológico das crianças: Um domínio autônomo? Concepções sobre o aparelho digestivo. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Vol. 15, n 1, p. 01-08, 1999.

TEXEIRA, Francismar Martins. What happens to the food we eat? Children's conceptions of the structure and function of the digestive system. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 5, p. 507-520, 2000.

WIDJAJA, Adriana; DARMADI, Andrea. How food is processed in the human body or children's concepts of how the digestive system works. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 237, p. 1582-1587, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.249>.

WIEGEROVÁ, Adriana; NAVRÁTILOVÁ, Hana; DALAJKOVÁ, Alena. Children's concepts of how the digestive system works. In: **ICEEPSY 2016 - 7th International Conference on Education and Educational Psychology**. Disponível em: <https://www.europeanproceedings.com/article/10.15405/epsbs.2016.11.27>. Acesso em: 4 mar. 2026.

Responsabilidade Editorial: Célia Regina de Carvalho.

Recebido em: 10 de março de 2026.

Aceito em: 21 de junho de 2026.

Publicado em: 31 de julho de 2026.