

Evolución de las explicaciones del alumnado de Educación Infantil durante una propuesta didáctica sobre el aire

María Lorenzo¹, Vanessa Sesto² e Isabel García-Rodeja³

¹Centro Público Integrado do Toural. ^{2,3}Departamento de Didácticas Aplicadas.
Universidade de Santiago de Compostela

vanessa.sesto@usc.es

Resumen:

En esta comunicación se describe la evolución de las explicaciones de 14 niños de Educación Infantil (3-5 años) durante una propuesta didáctica sobre el aire. Para la recogida de datos se efectuaron grabaciones de las sesiones. Como herramienta para el análisis de datos se adoptaron categorías descritas en estudios previos. Los resultados muestran que inicialmente los niños no tienen conceptualizada la idea de aire, pero que durante el desarrollo de la secuencia sus explicaciones van adquiriendo un mayor nivel de sofisticación. Llegan a reconocer que el aire existe y ocupa espacio, siendo la masa la propiedad más difícil de asimilar.

Palabras clave: Educación Infantil; propuesta didáctica; aire; tipos de explicaciones.

Introducción

La construcción de explicaciones exige de la activación de un modelo que dé cuenta del fenómeno observado, de ahí que el análisis de las explicaciones que construyen los niños sobre su entorno proporcione una información valiosa acerca de cómo se desarrolla la comprensión de la causalidad física (Metz, 1991).

En la actualidad hay evidencias de que el razonamiento de los niños en edad preescolar no es exclusivamente animista, teleológico o mágico, sino que dependiendo de la familiaridad con el fenómeno o del dominio conceptual al que pertenezca, pueden ser capaces de construir explicaciones de carácter naturalista (Hickling y Wellman, 2001).

El propósito de este trabajo es examinar cómo evolucionan las explicaciones de un grupo de niños de Educación Infantil durante el desarrollo de una propuesta didáctica sobre el aire. Debido a su naturaleza imperceptible, los estudiantes acostumbran a tener dificultades para construir un modelo mental del aire consistente con el modelo de la ciencia escolar. Diferentes investigaciones ponen de manifiesto que muchos estudiantes, al no poder ver ni sentir el aire, ignoran su existencia (Driver, 1988) o creen que solamente existe cuando está en movimiento (Demirbaş y Ertuğrul, 2014). También es frecuente la concepción alternativa en la que se contempla el aire como una sustancia carente de masa (Stavy, 1988). Además, a nivel corpuscular, los estudiantes suelen mencionar que durante un cambio de estado de líquido a gas las moléculas incrementan de tamaño, y no contemplan la posibilidad de que entre los átomos de una sustancia en estado gaseoso exista vacío (Azizoğlu y Geban, 2016).

Metodología

PARTICIPANTES Y CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación participaron nueve niñas y cinco niños de tres, cuatro y cinco años de edad. En el momento en que se llevó a cabo la intervención, este grupo cursaba el segundo ciclo de Educación Infantil en un CPI de un entorno rural.

SECUENCIA DIDÁCTICA

En la Tabla 1 se describe la secuencia de actividades desarrolladas en el aula para trabajar diversos contenidos relativos al aire. Entre los contenidos propuestos figuran:

- El aire existe.
- El aire pesa.
- El aire ocupa espacio.

TABLA 1. SECUENCIA DE ACTIVIDADES PARA TRABAJAR DIVERSOS CONTENIDOS RELATIVOS AL AIRE

Secuencia de actividades	Intención educativa	Desarrollo
1. ¿Qué sabemos sobre el aire?	Conocer las ideas previas de los niños acerca del aire.	En asamblea la maestra planteó a los niños varias preguntas acerca del aire: ¿Qué es el aire? ¿Podéis ver el aire? ¿El aire se oye?
2. ¿Existe el aire?	Experimentar la existencia y/o movimiento del aire mediante la manipulación de diferentes materiales (globos, botellas, pajitas y jeringuillas).	Los niños se distribuyeron en pequeños grupos y se formularon preguntas del tipo: ¿Cómo podemos inflar un globo? ¿Qué ocurre al apretar una botella cerca de la cara? ¿Qué pasa al soplar algo con las pajitas?
3. Experimentamos con los materiales.	Conocer que las burbujas están formadas por aire.	Los niños manipularon varios materiales en presencia de agua mientras que, siguiendo una estrategia POE, se formulaban preguntas como: ¿Qué pasa si soplo con una pajita dentro del agua?
4. ¿Se moja el papel?	Comprender que el aire ocupa espacio.	Se introdujo un papel en el fondo de un vaso y se preguntó a los niños qué sucedería al voltear e introducir el vaso en agua. Tras las predicciones iniciales, se realizó el experimento y se pidió a los niños que intentasen explicar por qué el papel no se había mojado.
5. Pesamos el aire.	Introducir la idea de que el aire pesa.	Se construyó una balanza atando a cada extremo de la varilla inferior de una percha tres clips. Posteriormente se colgó del pomo de una puerta y se explicó a los niños su funcionamiento, dejándoles pesar algunos objetos del aula para familiarizarlos con el manejo del nuevo instrumento. Luego, se preguntó a los niños qué creían que pesaba más, un globo inflado o uno sin inflar, y se comprobaron las predicciones.

El diseño de la propuesta se basa en la perspectiva de Benlloch (1992), quién sugiere que a la hora de secuenciar actividades se ha de tratar que los niños empiecen expresando verbalmente y mediante acciones lo que conocen sobre el fenómeno bajo estudio, y luego se ha de plantear la resolución de problemas vinculados al mismo. Además, en la mayoría de las actividades se

recurre a una estrategia tipo POE (Predecir-Observar-Explicar), en la que se anima a los niños a emitir predicciones sobre el fenómeno que luego tendrán la oportunidad de contrastar experimentalmente.

INSTRUMENTO DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Para la recogida de datos se efectuaron grabaciones en audio y vídeo de las sesiones, que posteriormente fueron transcritas. A fin de preservar el anonimato de los participantes, en las transcripciones se han utilizado nombres ficticios en los que se conserva el género.

Como herramienta para el análisis de datos se han adoptado categorías descritas en estudios previos que abordan las explicaciones de los niños acerca de otros fenómenos naturales (Christidou, 2005; Saçkes, Flevaris y Trundle, 2010). Las explicaciones se pueden clasificar en científicas, sintéticas, naturalistas y no-naturalistas (Figura 1). Las explicaciones sintéticas contienen algunos elementos de la explicación científica, pero otros son inconsistentes con las ideas de la ciencia (Saçkes et al., 2010). Las explicaciones naturalistas se consideran el paso previo a la comprensión de la causalidad física, y pueden ser agentivas, si contemplan la intervención de un agente externo, o no-agentivas, cuando son las propiedades u acciones de las sustancias u objetos implicados en el fenómeno las que desencadenan el cambio (Christidou, 2005).

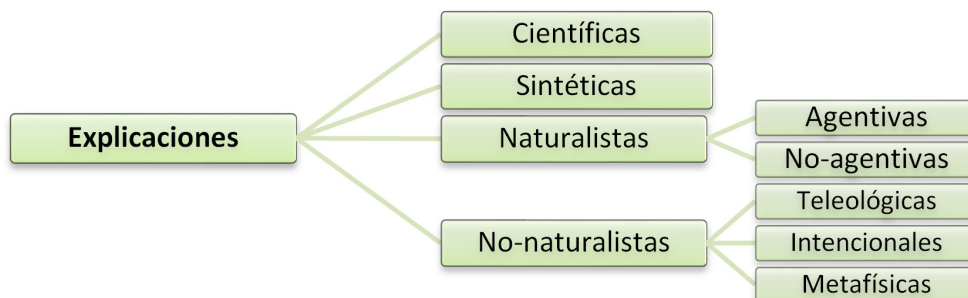


Figura 1. Categorización adoptada para analizar las explicaciones

Las explicaciones no-naturalistas se dividen en intencionales, metafísicas o teleológicas. En las explicaciones teleológicas se asume que los fenómenos naturales ocurren con un propósito específico. Las explicaciones intencionales atribuyen carácter inteligente y consciente a los entes inanimados. Las explicaciones metafísicas atribuyen la ocurrencia de fenómenos naturales a poderes sobrenaturales (Christidou, 2005).

Resultados

En la Tabla 2 se resumen los resultados obtenidos en este estudio. La primera columna muestra la categorización de las explicaciones que dieron los niños durante la primera actividad. La segunda columna agrupa las explicaciones que dieron los niños conforme se desarrollaba la secuencia. En general, el número de explicaciones excede al de participantes, pues varios niños proporcionaron más de una explicación. A continuación se describirán con más detalle algunos casos concretos.

En la primera actividad de la secuencia se observó que los niños tenían conocimientos previos acerca del aire. En sus respuestas hicieron referencia a fenómenos meteorológicos como el viento, la nieve o la lluvia, pero mostraron una falta de comprensión en lo que a las propiedades del aire se refiere.

Un niño, Unai, proporcionó una explicación sintética al identificar el aire con el viento. Desde el punto de vista científico, el término viento se utiliza para hacer referencia al movimiento en

masa del aire, siendo el aire la mezcla homogénea de gases que constituye la atmosfera. Cinco niños dieron explicaciones naturalistas agentivas al mencionar que el aire viene de los árboles, la nieve, los polos o de ciertas partes del cuerpo como la garganta. Por ejemplo:

- Maestra: «¿Qué es el aire?».
- Unai [4 años]: «Es viento».
- Sofía [4 años]: «Viene de los árboles. También viene de la nieve».
- Yasmine [5 años]: «Y del Polo Sur, y del Polo Norte».

TABLA 2. FRECUENCIA DEL TIPO DE EXPLICACIONES QUE DIERON LOS ESTUDIANTES DURANTE LA SECUENCIA

Tipos de explicación	Inicio de la secuencia			Durante la secuencia		
	3 años (N=6)	4 años (N=4)	5 años (N=4)	3 años (N=6)	4 años (N=4)	5 años (N=4)
Científica	0	0	0	1	2	4
Sintética	0	1	0	0	0	0
Naturalista	Agentiva	1	1	3	0	2
	No-agentiva	1	0	1	7	6
No-naturalista	Teleológica	2	0	0	0	0
	Intencional	0	2	0	1	0
	Metafísica	0	0	0	2	0
Sin explicación	3	0	1	0	0	0

Al preguntarles acerca de su peso, Yasmine proporcionó una explicación naturalista no-agentiva, pues justificó la ausencia de peso en base a la apariencia invisible del aire. Esta respuesta es semejante a las descritas en otros trabajos, en donde se demuestran las dificultades de los estudiantes para comprender que el aire tiene masa (Stavy, 1988).

- Maestra: «¿Y sabéis si pesa?».
- Yasmine [5 años]: «No, no pesa, porque es aire solo. Lo que pesa son las cosas grandes. Nosotros, las maletas,... ».

Durante la tercera actividad, cuando se preguntó a los niños que sucedería al introducir la boca de un globo inflado en agua, Sofía y Unai dieron explicaciones naturalistas agentivas al mencionar que saldrían burbujas de jabón. La necesidad de introducir la acción de un agente externo como el jabón creemos que deriva de experiencias previas en su vida cotidiana, ya que probablemente hayan visto burbujas al echar jabón en la bañera o en los juegos de soplar. Otra niña, Adriana, dio una explicación científica al afirmar que saldrían burbujas debido al aire:

- Maestra: «¿Qué pasa si metemos la boca de un globo inflado bajo el agua?».
- Sofía [4 años]: «Se desinfla y echa burbujas de jabón».
- Adriana [5 años]: «Salen burbujas porque el globo tiene aire dentro».

Las primeras explicaciones de Javier, un niño de tres años recién cumplidos, durante esta actividad, se encuadraron en explicaciones intencionales y metafísicas, refiriéndose a las botellas como miembros de una unidad familiar y aludiendo a que el agua podía oler a aire. Conforme avanzó en la actividad, sus explicaciones fueron adquiriendo un mayor nivel de sofisticación, llegando a reconocer que las burbujas son de aire:

—Maestra: « ¿Qué pasa si echamos ese aire que contienen las jeringas en agua?».

—Javier [3 años]: «El agua huele a aire». [...]

—Maestra: « ¿Qué relación hay entre el tamaño de la botella sumergida y la cantidad de burbujas que salen de ella?».

—Javier [3 años]: «Salen más burbujas de la botella grande porque es el papá y menos de la pequeña porque es la mamá». [...]

—Maestra: « ¿Y qué son las burbujas?».

—Javier [3 años]: «Aire».

Durante la cuarta actividad, al preguntar a los niños qué pasaría al sumergir un vaso boca abajo, algunos niños como Diego dieron explicaciones naturalistas agentivas al hacer referencia a que el papel se moja, se hace añicos y se congela a causa del agua:

—Maestra: « ¿Qué sucederá si sumergimos el vaso boca abajo en el agua?».

—Diego [5 años]: «El papel se cae porque se moja y hace añicos, y al estar mucho tiempo bajo el agua, que está tan fría, se congela».

En estas explicaciones iniciales vemos que aún no han integrado en sus modelos mentales la idea de que el aire ocupa espacio. Después de realizar el experimento y ver que el papel no se mojaba, Diana, de tres años, recurrió a una explicación no-naturalista metafísica al mencionar que «hay algo mágico en el vaso que no deja entrar el agua». Otros niños como Adriana, de cinco años, al ver que se formaban burbujas al sacar el vaso del agua, fueron capaces de concluir que el papel no se mojaba porque en el interior del vaso había aire.

En la última actividad, todos los niños dieron explicaciones naturalistas no-agentivas cuando se pidió que pensasen acerca de un globo inflado y otro sin inflar. Algunos niños, Yasmine y Adriana (5 años), Unai (4 años), y Javier y Diana (3 años), hicieron referencia a que el aire tiene peso y hace a las cosas más pesadas. Otros niños, Diego y Rosa (5 años), Sofía (4 años), y Roque y Marina (3 años), manifestaron que el globo inflado pesaría menos porque flota. Un tercer grupo de niños, Daniel y Zina (3 años) e Inés (4 años), mencionaron que pesaría lo mismo un globo inflado que uno sin inflar. Por ejemplo:

—Maestra: « ¿Qué globo creéis que pesa más?».

—Unai [4 años]: «El globo hinchado porque el otro no tiene aire».

—Sofía [4 años]: «El globo inflado no pesa porque flota».

—Inés [4 años]: «Pesan lo mismo porque el globo grande no tiene nada dentro».

Conclusiones

A partir de los datos obtenidos podemos concluir que al inicio de la secuencia este grupo de niños no tienen conceptualizada la idea de aire. Independientemente de la edad, la mayoría tiende a dar explicaciones naturalistas agentivas en las el aire se relaciona con ciertos fenómenos meteorológicos como la lluvia, la nieve o el viento. Esta idea de que el aire solamente existe cuando está en movimiento ya fue descrita en estudios previos (Demirbaş y Ertuğrul, 2014).

A medida que se desarrolla la propuesta didáctica, las explicaciones intencionales y metafísicas van dando paso a explicaciones cada vez más sofisticadas en las que se aprecia que la mayoría de los niños reconoce la existencia del aire aunque no puedan verlo, y son conscientes de que ocupa espacio. La masa fue la propiedad del aire que entrañó más dificultades. Aunque algunos entendieron que el aire pesa y hace a las cosas más pesadas, también fueron frecuentes las respuestas en las que se considera que el aire hace más ligeras a las cosas o no pesa. Esta última

respuesta fue especialmente recurrida entre los niños de menor edad. Estas ideas relativas al aire y a la masa son semejantes a las descritas en estudios previos con estudiantes de entre 11 y 15 años (Driver, 1988).

En definitiva, ante esta intervención didáctica, todos los niños, en mayor o menor grado dependiendo de factores como la edad, han sido capaces de construir explicaciones cada vez más cercanas a las de la ciencia escolar.

Agradecimientos

Al proyecto EDU2015-66643-C2-2-P financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

Referencias bibliográficas

- Azizoğlu, N., y Geban, Ö. (2016). Students' preconceptions and misconceptions about gases. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 73-78.
- Benloch, M. (1992). *Ciencias en el parvulario: una propuesta psicopedagógica para el ámbito de la experimentación*. Barcelona: Paidós.
- Christidou, V. (2005). Accounting for natural phenomena. *International Journal of Learning*, 12(8), 21-28.
- Demirbaş, M., y Ertuğrul, N. (2014). A study on preschoolers' conceptual perceptions of states of matter: a case study of Turkish students. *South African Journal of Education*, 34(3), 01-13.
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 6(2), 109-120.
- Hickling, A. K. y Wellman, H. M. (2001). The emergence of children's causal explanations and theories: Evidence from everyday conversation. *Developmental Psychology*, 37(5), 668-683. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.37.5.668>
- Metz, K. E. (1991). Development of explanation: Incremental and fundamental change in children's physics knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 785-797. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/tea.3660280906>
- Saçkes, M., Flevaris, L. M., y Trundle, K. C. (2010). Four-to six-year-old children's conceptions of the mechanism of rainfall. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(4), 536-546. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.01.001>
- Stavy, R. (1988). Children's conception of gas. *International Journal of Science Education*, 10(5), 553-560. DOI: <https://doi.org/10.1080/0950069880100508>