



# El alumnado de educación infantil ya sabe lo que es un virus

## Early Childhood Education Students Already Know What a Virus Is

María Antonia López-Luengo  
*Facultad de Educación de Segovia (UVA)*  
mariaantonia.lopez@uva.es

Esther Paños, José Reyes Ruiz-Gallardo  
*Facultad de Educación de Albacete (UCLM), Instituto Botánico. UCLM.*  
esther.panos@uclm.es, josereyes.ruiz@uclm.es

**RESUMEN** • Este trabajo busca identificar qué conocimientos sobre los virus se generaron de modo informal durante la pandemia del SARS-CoV-2 entre los escolares de educación infantil. Para ello, se analizan las respuestas de una entrevista estructurada llevada a cabo por las tutoras en las aulas y los dibujos realizados por el alumnado. Los participantes fueron 241 escolares de las aulas de infantil de 3 a 5 años. Los resultados apuntan a que la pandemia ha favorecido un conocimiento más realista sobre los virus, aunque ligado a uno concreto, el coronavirus. Los virus son situados mayoritariamente en el medio exterior y entendidos como agentes dañinos. Por último, los medios de comunicación destacan como principal fuente de información.

**PALABRAS CLAVE:** Educación infantil; Virus; Dibujos; Concepciones científicas; COVID-19.

**ABSTRACT** • This paper seeks to identify what knowledge about viruses was generated informally during the SARS-CoV-2 pandemic among pre-school children. To this end, we analyzed the responses to a structured interview conducted by the tutors in the classrooms, and drawings made by the pupils. The participants were 241 children from early childhood education in 3- to 5-year-old classrooms. The results suggest that the pandemic has favored a more realistic knowledge of viruses, although linked to one specific virus, the coronavirus. Viruses are mostly located in the external environment and understood as harmful agents. Finally, the mass media stand out as the main source of information.

**KEYWORDS:** Early childhood education; Viruses; Drawings; Scientific conceptions; COVID-19.

Recepción: abril 2022 • Aceptación: enero 2023 • Publicación: junio 2023

## INTRODUCCIÓN

La situación de pandemia vivida desde los primeros meses del año 2020 ha popularizado multitud de términos epidemiológicos y microbiológicos. A través de los medios de comunicación, la ciudadanía ha recibido explicaciones científicas sobre procesos de infección, desarrollo técnico de vacunas, evolución vírica y medidas de higiene que justifican restricciones y protocolos rígidos en las actividades colectivas, entre las que destacan los procesos educativos.

Desde la didáctica de las ciencias experimentales nos interesa identificar qué conocimientos ha generado tal proceso de alfabetización científica informal, porque, sin duda, deben ser tenidos en cuenta durante la escolarización, dado el importante papel que juega la infancia en el establecimiento de los modelos conceptuales. La investigación didáctica llevada a cabo durante las últimas décadas del siglo XX mostró que durante los primeros años de vida se generan teorías implícitas, persistentes en la edad adulta, que pueden producir rechazo ante nueva información, si esta entra en conflicto con los conocimientos establecidos en la infancia (véanse para el ámbito de la biología los trabajos de Carey, 1985, e Inagaki y Hatano, 2002).

A pesar de que algunos investigadores afirman que el mayor desarrollo del conocimiento biológico se produce después de los 7 años (Duschl et al., 2007), eso no impide que se trabaje con anterioridad. Por otro lado, incluir explícitamente conocimientos científicos durante el momento en el que se están formando las teorías ingenuas puede ser una gran oportunidad para detectar cómo se comprenden los procesos y los posibles malentendidos, antes de que esta información se interiorice y sea resistente al cambio (Driessnack y Gallo, 2013).

### Importancia de la educación en microbiología

La investigación ha aportado pruebas de que la diferenciación conceptual entre seres vivos y no vivos aparece muy temprano en el desarrollo (Margett y Witherington, 2011). Esto abre caminos para la inclusión curricular de contenidos que se consideraban inalcanzables durante la etapa de educación infantil, en concreto, en este dominio conceptual específico de la biología.

El trabajo de revisión y de investigación realizado por Kalish (1996) ya aportó pruebas de que los niños menores de 7 años reconocen los gérmenes como mecanismos invisibles de causalidad de enfermedad, lo que explica el contagio y la contaminación (justificantes de hábitos higiénicos aprendidos sin explicación), y sugiere que utilizan una teoría (conectora de ideas y explicativa de fenómenos) para razonar en el ámbito de la biología. Sin embargo, la microbiología no está incluida directamente en los currículos oficiales para las primeras etapas educativas, tal es el caso de España.

Recientemente, desde las sociedades científicas internacionales, se ha reclamado su inclusión en los currículos escolares desde educación infantil hasta la educación secundaria, dada la relevancia social de los conocimientos sobre microbiología tanto en el ámbito sanitario, para un uso adecuado de los antibióticos y ante el grave peligro de la no vacunación, como por su prevalencia y relevancia en los ecosistemas y en muchos procesos industriales (Timmis et al., 2019). Es la primera cuestión, la higiénico-sanitaria, la que más iniciativas previas ha tenido en la generación de materiales escolares. En este sentido, destaca el proyecto internacional e-bug.eu (desde 2006 hasta la actualidad), dirigido inicialmente a la educación primaria y secundaria y ampliado recientemente también a la educación infantil (3-16 años), y el proyecto Microbiological@mind de la Universidad de Turín (Scalas et al., 2017), dirigido a la educación primaria. Sin embargo, también hay trabajos que reclaman un mayor equilibrio entre el tratamiento curricular de los microorganismos desde el ámbito sanitario y el ecológico e industrial (por ejemplo, Ballesteros et al., 2018, y Simard, 2021).

El extraordinario impacto de los microorganismos en la calidad de vida también ha motivado investigaciones sobre las concepciones y las representaciones gráficas de los niños sobre estos seres vivos, normalmente centradas en su impacto en la salud. Así, el estudio más antiguo hallado es el de Nagy (1953), que concluye que los gérmenes se representan como animales más o menos realistas tipo gusano o tipo artrópodo (vulgarmente llamados «bichos») (10-11 años), o de modo abstracto mediante puntos, círculos, cuadrados, etc. (5-9 años).

*Microorganismo* es un término científico que incluye grupos taxonómicos muy diferentes: protozoarios, hongos, bacterias, arqueas, algas y virus. Más allá de la controversia de si los virus son o no son seres vivos, en general, son considerados microorganismos (Timmis et al., 2019; Simard, 2021). El conocimiento de esta terminología más precisa y su significado constituyen un primer paso en el proceso de alfabetización científica en este ámbito que supera la denominación de *germen*, más imprecisa y ligada a la enfermedad, empleada en estudios más antiguos (Nagy, 1953; Kalish, 1996; Jones y Rua, 2006). Trabajos más recientes emplean los términos científicos para explorar las concepciones de la población escolar y confirman los tipos de representación hallados por Nagy (1953).

Muy pocos de estos trabajos exploran la comprensión de esta terminología entre menores de 7 años. Prokop et al. (2016) analizan la posible relación entre la experiencia previa con la enfermedad y la concepción de los microorganismos de los 4 a los 8 años cuando se solicita dibujar un bacilo. Domínguez et al. (2018) estudian las concepciones sobre los microorganismos, su diversidad y su importancia biológica, de niños de 4 a 6 años en sus interacciones con adultos, tanto en el ámbito de educación formal como en el informal (museo de ciencias). López-Luengo et al. (2021) abordan el conocimiento de los términos *microorganismo*, *microbio*, *virus*, *bacteria* y *hongo*, así como su relación con los hábitos de higiene y la influencia de la metodología empleada en el aula, en escolares de 4 y 5 años. Estos dos últimos trabajos muestran que los niños pequeños tienen un conocimiento previo sobre los términos *bacteria* y *virus*, son capaces de relacionarlos con la causa de enfermedades y están interesados en fenómenos biológicos microscópicos. Todo ello demanda un mayor y mejor tratamiento educativo que aproveche la capacidad de la primera infancia para adquirir conocimientos científicos.

## Virología en las aulas

Los trabajos que investigan exclusivamente el tratamiento educativo de los virus son escasos, centrados en adolescentes o universitarios, así como muy recientes. Se derivan de pandemias como la del VIH (Mutonyi y Kendrick, 2011), u otras epidemias como la del Ébola y la del virus Zika, de gran repercusión mediática (Simon et al., 2017). Estos estudios detectan dificultades entre los estudiantes para la diferenciación entre virus y bacterias y reclaman una enseñanza de la virología más intensa y menos fragmentada.

El gran impacto de la COVID-19 en la infancia ha generado interés en estudiar las concepciones infantiles sobre un virus concreto y la necesidad de apoyos educativos y emocionales (Provenzi et al., 2020). Unos pocos de estos trabajos se centran en evaluar la comprensión de los niños más pequeños sobre el virus causante de la enfermedad mediante sus dibujos. Así, Martinerie et al. (2021) analizan los dibujos del SARS-CoV-2 que realizan niños franceses (de 5 a 17 años) cuando acuden al hospital en el verano de 2020 (19 tienen entre 5 y 6 años); Kahuroa et al. (2021) estudian, mediante expresiones artísticas, las teorías en acción de niños de 4 años sobre el causante de la COVID-19 en Nueva Zelanda a su vuelta al colegio tras el confinamiento; por último, Bonoti et al. (2022) estudian las representaciones y las explicaciones que dan sobre el virus niños griegos de entre 4 y 10 años durante el confinamiento de la primavera de 2020. Si bien el tamaño muestral respecto a las primeras edades en los dos primeros trabajos es pequeño, todos apuntan a que los niños han alcanzado un conocimiento del término *virus* y una representación más realista que los hallados en trabajos más antiguos. Asimismo,

mo, muestran que los niños tienen una concepción holística y multidimensional del coronavirus que incluye no solo las características del virus, sino también sus consecuencias sociales y emocionales.

Con ello, el interés del trabajo aquí presentado se justifica en que la investigación centrada en la comprensión de conceptos y fenómenos biológicos en la infancia temprana es exigua y resulta necesario completar y contrastar los resultados de los pocos trabajos que se han publicado recientemente sobre el virus SARS-CoV-2 en diferentes lugares del mundo. Las preguntas de investigación propuestas son: ¿Qué idea tienen los escolares de 3-5 años sobre los virus, durante la pandemia? ¿Dónde los ubican y qué creen que hacen? ¿Cuál es, principalmente, su fuente de información?

## METODOLOGÍA

### Diseño de la investigación

La investigación es cualitativa, ya que la información se obtiene a través de entrevistas individualizadas (Cook y Reichardt, 1986; Gay, 1996) y busca explicar el fenómeno a través de narraciones (Gay, 1996), usando las respuestas abiertas de los participantes. El estudio, además, tiene carácter exploratorio y descriptivo. Los participantes se han seleccionado a través de relaciones de trabajo previas con miembros de los colegios involucrados y, por tanto, el muestreo es no probabilístico de conveniencia (Bryman, 2016).

### Participantes

Participan 241 alumnos de los tres cursos de educación infantil (3, 4 y 5 años), de 13 colegios de seis provincias españolas (Albacete, Ciudad Real, Segovia, Toledo y Valencia). De estos colegios, 5 se ubican en zonas rurales. El resto lo hace en municipios de más de 10.000 habitantes. La tabla 1 detalla el número de alumnos según el grupo de edad al que pertenecen.

Tabla 1.  
Distribución de participantes por sexo y grupo de edad

	<i>Curso de EI</i>			
	3 años	4 años	5 años	Total
Niñas	42	50	40	132
Niños	32	53	24	109
Total	74	103	64	241

### Recogida de información

Se realizó mediante una entrevista estructurada individual, de 5 preguntas de respuesta corta y apoyada en el uso del dibujo. Los trabajos de Byrne (2011), Faccio et al. (2013) y Mutonyi y Kendrick (2011) utilizan una herramienta similar. La eficacia del empleo del dibujo en los diseños experimentales para la investigación con o sobre la infancia ha sido destacada en múltiples investigaciones, dada la conexión que parece existir entre dibujar y pensar, especialmente en esta etapa (Salmon y Lucas, 2011).

La entrevista se inició con dos preguntas abiertas: «¿Qué es un virus?» y «¿Dónde has oído hablar de virus?». Tras ello se pidió al escolar que dibujase un virus. El alumnado tenía a su disposición lápices de colores, pero no hubo una petición expresa del uso del color.

Tras la realización del dibujo, la entrevista continuó con otras tres preguntas abiertas para aclarar algunos de los elementos del dibujo: «¿Dónde está o dónde puede estar el virus que has dibujado?», «¿Cómo se llama ese virus?» y «¿Qué está haciendo ese virus?».

## Procedimiento

Las entrevistas se realizaron entre noviembre de 2020 y febrero de 2021. Los primeros meses coincidieron con el final de la segunda ola de la infección por la COVID-19 en España, y los últimos, en la tercera. Para que el alumnado se sintiese cómodo, las entrevistas se plantearon como una actividad escolar y se realizaron por las docentes del aula. Al inicio de la investigación se explicó el contenido del cuestionario y el procedimiento que había que seguir a cada una de las maestras implicadas. Ellas decidieron cuál era el momento oportuno para su realización. Asimismo, coincidieron en que era mejor anotar las respuestas y no grabar las entrevistas para evitar que se sintieran intimidados y fueran menos sinceros.

Diversos trabajos han confirmado que cuando los niños trabajan juntos es muy probable que unos sigan el modelo de otros (Deguara y Nutbrown, 2018). Para evitarlo, se pidió a las maestras que esta tarea la realizaran individualmente, al igual que procedieron Prokop et al. (2016). Tanto las entrevistas como los dibujos se realizaron dentro del aula, en una mesa individualizada y situada junto a la de la maestra, quien recogió por escrito las respuestas de los participantes.

Finalmente, las docentes tenían la instrucción de transcribir textualmente las palabras del participante, anotando, marginalmente, si observaban algún gesto llamativo, titubeos, comentarios espontáneos o alguna observación sobre la historia personal del escolar que pudiera haber influido en su dibujo y en sus respuestas. Para ello, disponían de una ficha personal, aunque anónima, que incluía las preguntas, el nombre del centro, edad y sexo del niño. En su cara posterior se realizó el dibujo del virus.

## Análisis de datos

A partir de las definiciones de *virus*, se realizó un análisis de las palabras con significado léxico. Además, para el conjunto de respuestas de cada pregunta se identificaron una serie de categorías que, siguiendo un enfoque inductivo, surgieron al examinar y reexaminar las respuestas de los participantes buscando patrones y aspectos recurrentes (Frieze, 2019). Con respecto al dibujo, se realizó un análisis descriptivo, aunque también se categorizó la forma según el mismo planteamiento inductivo, metodología ya empleada en investigaciones previas similares (Bonoti et al., 2022; Ballesteros et al., 2018; Byrne, 2011). Las diferentes categorías surgidas al analizar tanto las respuestas abiertas como los dibujos se detallan en los resultados.

Tras el análisis descriptivo, se realizaron análisis inferenciales contrastando los grupos y sus diferentes respuestas mediante tablas de cruce y la aplicación del test chi cuadrado ( $\chi^2$ ). Se consideró la existencia de diferencias estadísticas entre los grupos y sus respuestas para un *p*-valor inferior a 0,05. En tales casos, se usó el estadístico *V* de Cramer para medir el tamaño de efecto (nulo: < 0,1; bajo: 0,1-0,3; medio: 0,3-0,5; alto: > 0,5 (Betancourt y Caviedes, 2018)).

## RESULTADOS

Los datos se interpretaron para responder a las preguntas de investigación inicialmente propuestas: «¿Qué idea tienen los escolares de 3-5 años sobre los virus, durante la pandemia?», «¿Dónde los ubican y qué creen que hacen?» y «¿Cuál es, principalmente, su fuente de información?». El análisis de las dos fuentes de datos –entrevistas y dibujos– permitió definir las categorías recogidas en la tabla 2.

Tabla 2.  
Categorías definidas para el análisis de las preguntas y el dibujo

<i>Preguntas</i>	
Pregunta	Categorías
¿Qué es un virus?	Bicho, indefinido, microorganismo, animal, forma, otros.
¿Dónde has oído hablar de virus?	<i>Medios de comunicación, entorno familiar, centro educativo, otros.</i>
¿Dónde está o puede estar el virus que has dibujado?	<i>Exterior, interior, cuerpo humano, todas partes, suelo, otros.</i>
¿Cómo se llama ese virus?	<i>Coronavirus, nombre propio, virus/bacteria, otros.</i>
¿Qué está haciendo ese virus?	Función negativa hacia el ser humano, otros.
<i>Dibujo</i>	
Aspecto	<i>Coronavirus, bacteria, otros.</i>

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada pregunta de investigación.

### ¿Qué idea tienen los escolares de 3 a 5 años sobre los virus durante la pandemia?

Los datos provienen de los dibujos y de las respuestas a las preguntas primera y tercera: «¿Qué es un virus?» y «¿Cómo se llama el virus que has dibujado?».

#### ¿Qué es un virus?

La mayoría de los participantes fue capaz de decir qué es un virus (226). Únicamente 15 alumnos no dieron respuesta alguna. Es preciso tener en cuenta, además, que 7 de las definiciones repitieron el concepto definido, por ejemplo: «un virus», «el virus» o «un virus malo, muy malo». Curiosamente, del grupo que no lo definió, solo un niño pertenecía al primer curso de infantil (3 años), mientras que los 9 y 5 restantes eran de las clases de 4 y 5 años, respectivamente. El análisis de las definiciones, por tanto, se hizo sobre el total de los alumnos que contestaron a esta pregunta ( $n = 226$ ): 73 del grupo de 3 años, 94 del de 4 años y 59 de 5 años.

Tras el análisis de las palabras con significado léxico incluidas en las definiciones de virus, la más repetida es «bicho» (o sus variaciones de número y diminutivo), que aparece en 88 ocasiones. Es más, muchas definiciones se apoyan exclusivamente en el uso de este término, señalando que un virus es «un bicho». Se aprecia una mayor tendencia a incluir esta palabra en el grupo de los alumnos más pequeños (58,9 %), al contrastar con los otros dos grupos (29,78 y 28,81 % en 4 y 5 años, respectivamente). El estadístico extraído de la aplicación de una tabla cruzada entre los tres grupos indica que hay diferencias significativas ( $\chi^2 = 24,54$ ;  $p < ,001$ ;  $V = 0,323$ ). La comprobación pareada muestra diferencias entre los grupos de 3 años frente a los de 4:  $\chi^2 = 18,92$ ;  $p < ,001$ ;  $V = 0,334$  y 3 frente a 5 años:  $\chi^2 = 16,96$ ;  $p < ,001$ ;  $V = 0,355$ , pero no entre los de 4 frente a 5 años:  $\chi^2 = 0,68$ ;  $p = ,975$ , por lo que se confirma la diferencia de respuesta entre los menores y sus compañeros de 4 y 5 años.

La tabla 3 detalla el resto de las palabras más frecuentes y su porcentaje dentro de cada grupo de edad. Destaca, especialmente, el uso del adjetivo «malo», de forma similar en las tres edades, y de los términos «algo», empleado como sustantivo, y «cosa», al tratar de describir qué es el virus, mayoritariamente en los grupos de 4 y 5 años.

Tabla 3.  
Número de palabras más repetidas en las definiciones por grupo de edad

Palabra	Nº de definiciones	% dentro del grupo de edad (n)		
		3 años	4 años	5 años
Bicho	88	58,9 (43)	29,78 (28)	28,81 (17)
Malo	46	20,55 (15)	22,34 (21)	18,64 (11)
Algo	32	0	24,47 (23)	15,25 (9)
Cosa	19	1,37 (1)	10,64 (10)	13,56 (8)
Coronavirus	17	2,74 (2)	8,51 (8)	11,86 (7)
Virus	17	9,59 (7)	7,45 (7)	5,08 (3)
Contagiar	15	2,74 (2)	3,19 (3)	16,95 (10)

n: número de respuestas.

Con respecto al modelo de definición empleado, las 226 respuestas se categorizaron excluyendo las 7 definiciones que describían al virus como «virus». En los tres grupos de edad los porcentajes son muy similares, como se muestra en la tabla 4, en la que se describen las categorías extraídas tras el análisis de las definiciones (*Bicho*, *Indefinido* –para las que lo definen como «algo», «una cosa»–, *Microorganismo* –cuando hablan de bacteria, coronavirus, o germen–, *Animal*, *Forma* –definición descriptiva que hace referencia a la forma, por ejemplo «un círculo malo»– y *Otros* –que incluye términos variados como «enfermedad», «persona», «volcán» y «contagio», o respuestas como verbos y adjetivos, por ejemplo, «ir al médico» o «verde»–).

Tabla 4.  
Definiciones de virus por categorías y ejemplos, por grupos de edad (219 respuestas categorizadas)

Categoría (n)						
Aula	Bicho (85)	Indefinido (55)	Microorg. (23)	Animal (9)	Forma (9)	Otros (38)
3 años	49,41 %	1,81 %	43,48 %	55,56 %	11,11 %	28,95 %
	«Un bicho» «Un bicho malo» «Un bichito y nos pica»	«Una cosa que pica a los nenes malos y se los come»	«Son gérmenes» «Es una bacteria»	«Es un animal malo» «Un animal»	«Un círculo que pone a las personas malitas»	«Es el jefe de los virus porque tiene corona»
4 años	30,59 %	61,82 %	21,74 %	44,44 %	66,67 %	39,47 %
	«Un bichito verde» «Un bicho superpequeño»	«Una cosa invisible» «Algo pequeño»	«El coronavirus (todos dicen esto)»	«Animalito» «Es un animal muy malo»	«Un círculo malo» «Un círculo, muchos palitos y circulitos»	«Una enfermedad» «Un volcán»
5 años	20 %	36,36 %	34,78 %	0	22,22 %	31,58 %
	«Un bicho» «Es un bicho malo que puede matar a la gente»	«Algo que infecta a la gente» «Una cosa que mata»	«Una bacteria» «Un coronavirus que infecta a las personas»	-	«Una bola» «Una bola de bacterias»	«Una pandemia» «Un contagio que está en la calle»

n: número de definiciones.

De las 226 definiciones recogidas, 89 atribuyen al virus una acción, función o propósito. La mayoría incluye una acción con consecuencias en los seres humanos (68 de 89), normalmente mediante verbos como infectar, contagiar, ponernos malos, picar e incluso matar. Por ejemplo, «es un bicho y nos puede picar» (grupo de 3 años), «es invisible y pone a las personas malitas» (grupo de 4 años), o «el virus es una cosa que hace contagiarse a las personas» (grupo de 5 años). El resto describe acciones principalmente de movimiento («una cosa que se mete en la boca» –alumna de 5 años–; «unos bichitos muy pequeños que se ven con microscopio y vuelan» –alumno de 4 años–; «una mosca y vuela y es grande» –alumno de 3 años–).

Finalmente, es importante destacar que 32 definiciones incluyen alguna referencia al tamaño del virus o directamente indican que es invisible, y la mayoría pertenece al grupo de alumnos de 4 años (7 en 3 años, 23 en 4 años y 2 en 5 años). Algunos ejemplos de estas definiciones son: «es un bicho pequeño» (alumna de 3 años), «una cosa invisible» (alumna de 4 años) o «una cosita muy pequeña que es verde y que infecta a la gente» (alumno de 5 años).

### *Dibujos de virus*

A pesar de las diferencias en las habilidades de motricidad fina de los participantes y, por tanto, en su capacidad para realizar dibujos, el análisis de las representaciones elaboradas permite clasificarlas en tres categorías dentro de todos los grupos de edad: *Coronavirus*, aquellas que presentan rasgos característicos de estos, como son su forma esférica y la presencia de espículas, simbolizadas con líneas, círculos u otros elementos; *Bacteriana*, las que están realizadas mediante formas curvas cerradas; y *Otros*, que recoge aquellos garabatos que no se pueden interpretar y otras representaciones diferentes a la solicitada, como de animales o personas. La mayoría de los participantes han realizado dibujos dentro de la categoría *Coronavirus* (170 de 241). La siguiente categoría es la forma *Bacteriana*, en la que se incluyen 37 dibujos. Finalmente, 34 dibujos se categorizan como *Otros*. Los porcentajes se describen en la tabla 5. En las figuras 1-3 se incluyen ejemplos de dibujos dentro de cada categoría por grupo de edad.

Tabla 5.  
Categorías de los dibujos de un virus,  
porcentaje total por tramo de edad y porcentaje en el grupo de edad

Categoría (n)						
	Coronavirus (170)		Bacteria (37)		Otros (34)	
Aula	% total	% grupo de edad	% total	% grupo de edad	% total	% grupo de edad
3 años	16,47	37,84	72,97	36,49	55,88	25,68
4 años	47,65	78,64	21,62	7,77	41,18	13,59
5 años	35,88	95,31	5,41	3,13	2,94	1,56

n: número de dibujos.

En todos los grupos de edad la mayoría de los dibujos se agrupan dentro de la categoría *Coronavirus*, y destaca especialmente que, en el nivel de 5 años, todos los dibujos excepto tres se incluyen en ella.

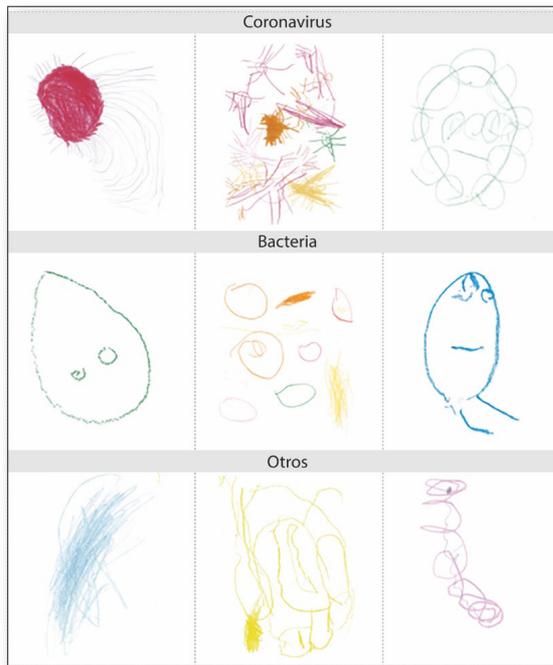


Fig. 1. Ejemplo de dibujos por categorías, grupo de 3 años.

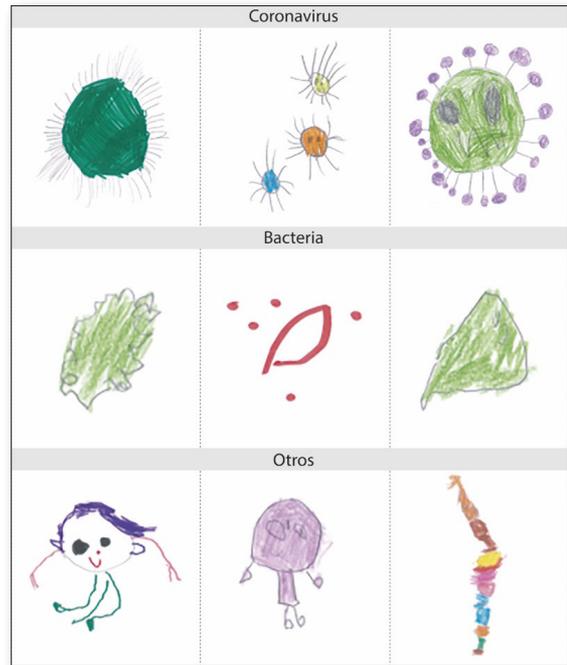


Fig. 2. Ejemplo de dibujos por categorías, grupo de 4 años.

Más de un tercio del alumnado (90 de 241) ha dibujado el virus con características antropomórficas (17 alumnos de 3 años, 46 de 4 y 27 de 5). La mayoría (82,22 %) incluye únicamente rasgos faciales, principalmente ojos y boca; los restantes presentan extremidades. Es destacable que, en 16 de los dibujos con rasgos faciales, la boca tiene gesto amenazante; todos estos dibujos, excepto uno, pertenecen a la categoría *Coronavirus*.

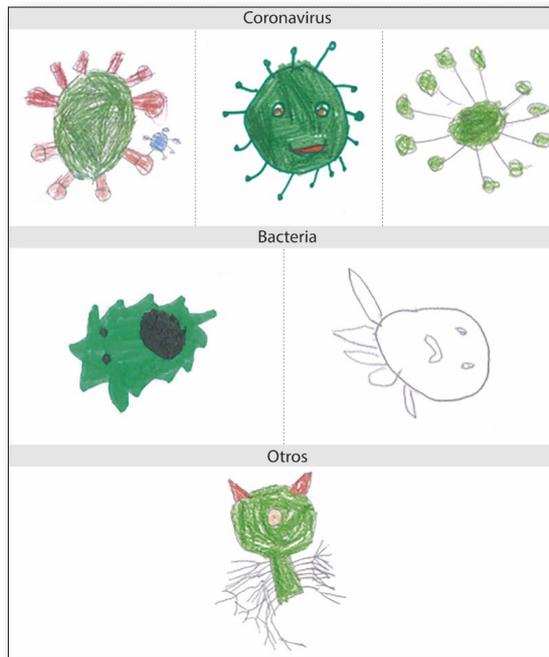


Fig. 3. Ejemplo de dibujos por categorías, grupo de 5 años.

Los resultados del análisis del empleo del color en los dibujos se recogen en la tabla 6. Destaca que solo 23 alumnos dejaron su dibujo sin colorear. Los 218 restantes lo colorearon de manera espontánea, ya que no había ninguna instrucción al respecto. El color verde fue el empleado mayoritariamente, en particular por los grupos de 4 y 5 años. El grupo de 3 años utilizó principalmente múltiples colores. Solo 1 niño utilizó el gris y 4 el negro para colorear su dibujo, ninguno de ellos de las clases de 3 años.

Tabla 6.  
Colores empleados en los dibujos en el total y por grupos de edad

<i>Grupo de edad (% dentro del grupo)</i>				
Color	Total (n = 241)	3 años (n = 74)	4 años (n = 103)	5 años (n = 64)
Ninguno	23 (9,54)	4 (5,41)	11 (10,68)	8 (12,50)
Verde	81 (33,61)	12 (16,22)	25 (24,27)	44 (68,75)
Multicolor	44 (18,26)	20 (27,03)	22 (21,36)	2 (3,13)
Azul	25 (10,37)	11 (14,86)	12 (11,65)	2 (3,13)
Rojo	18 (7,47)	8 (10,81)	8 (7,77)	2 (3,13)
Morado	14 (5,81)	4 (5,41)	10 (9,71)	-
Naranja	10 (4,15)	6 (8,11)	3 (2,91)	1 (1,56)
Rosa	10 (4,15)	5 (6,76)	4 (3,88)	1 (1,56)
Marrón	6 (2,49)	1 (1,35)	3 (2,91)	2 (3,13)
Amarillo	5 (2,07)	3 (4,05)	2 (1,94)	-
Negro	4 (1,66)	-	2 (1,94)	2 (3,13)
Gris	1 (0,41)	-	1 (0,97)	-

n: número de dibujos.

### *Denominación que recibe el virus de su dibujo*

Un total de 14 alumnos no asigna nombre a su dibujo, y manifiesta, por ejemplo, que «no tiene nombre», o «no lo sé». La mayoría de las respuestas obtenidas (137 de 227) indica que el nombre del virus es «coronavirus», o «COVID» (categoría *Coronavirus*). El resto lo llama *Virus* o *Bacteria*, aunque también hay 25 alumnos que le asignan un *Nombre propio*, mayoritariamente el suyo, como «Diego» o «Alejandro». En la categoría *Otros* se incluyen nombres muy variados como «bichito», «infectante», «ratón» o incluso «cagarruta». Los porcentajes por tramo de edad se incluyen en la tabla 7. Los alumnos de los grupos de 3 y 4 años son los que más asignan un nombre propio. No obstante, a pesar de la aparente discrepancia, no hay diferencias estadísticas entre los grupos de edad en esta variable ( $\chi^2 = 5,432$ ;  $p = ,49$ ).

Tabla 7.  
Categorización de las respuestas a la pregunta «¿Cómo se llama el virus que has dibujado?», porcentaje por grupos de edad sobre 227 respuestas

<i>Categoría (n)</i>				
Aula	Coronavirus (137)	Nombre propio (25)	Virus/Bacteria (29)	Otros (35)
3 años	34,31	32	31,03	27,78
4 años	34,31	44	51,72	50,00
5 años	31,39	24	17,24	22,22

n: número de respuestas.

### ¿Dónde ubican los virus y qué creen que hacen?

Este apartado recoge los datos resultantes del análisis de las preguntas cuarta y quinta de la entrevista: «¿Dónde está el virus que has dibujado?» y «¿Qué está haciendo?».

Solo 7 participantes no saben explicar dónde se encuentra el virus que han dibujado y, curiosamente, ninguno es del grupo de los más pequeños. Casi todos los que sí lo hacen indican un único lugar (206 de 241), mientras que el resto añade más opciones. Se tiene en cuenta la primera respuesta de ubicación para el análisis general de las respuestas.

La categoría *Exterior* incluye los casos que mencionan el nombre de una ciudad, «la calle» o «el parque»; *Interior* indica que el virus dibujado está «en casa» o «en la clase», por ejemplo; *Cuerpo humano* se refiere a este o a cualquiera de sus partes: como «en la boca», «en la piel», «en las personas»; algunos alumnos afirman que está en *Todas partes*; la categoría *Suelo* se establece por su frecuencia, no permite distinguir si se vincula con el interior o el exterior; finalmente, *Otros* incluye respuestas variadas como «en los murciélagos» o «en la televisión». Los detalles por grupo de edad se describen en la tabla 8. Lo más llamativo es que son los alumnos más pequeños quienes sitúan principalmente al virus en el interior, algo que solo mencionan 2 alumnos del grupo de 5 años. La categoría *Cuerpo humano* es especialmente mencionada en el grupo de 4 años.

Tabla 8.  
Categorización de las respuestas a la pregunta «¿Dónde está el virus que has dibujado?», porcentaje por grupos de edad sobre un total de 241 respuestas

Categoría (n)						
Aula	Exterior (138)	Interior (36)	Cuerpo humano (25)	Todas partes (14)	Suelo (7)	Otros (14)
3 años	30,43	63,89	12	21,43	28,57	7,14
4 años	45,65	30,56	52	50,00	14,29	42,86
5 años	23,92	5,56	36	28,57	57,14	50,00

n: número de respuestas.

Únicamente 4 alumnos (3 del grupo de 4 años y 1 del de 5) manifiestan no saber qué está haciendo el virus que han dibujado. Aunque las respuestas son muy variadas, se generó una categoría para las respuestas que asignaban al virus una *Función negativa hacia el ser humano*, empleando expresiones como «ponernos malos», «atacar a la gente», «se come a las personas» o incluso «matar a la gente» (145 de las respuestas: 42 de 3 años, 61 de 4 años y 42 de 5 años). El resto de las respuestas quedan incluidas en la categoría *Otros*: no se focalizan en lo solicitado («el virus es malo, hay que lavarse las manos» –alumna de 3 años–) o refieren acciones excesivamente heterogéneas («jugando», «viajar», «comiendo», «luchando», «está saltando», «subiéndose a los árboles»).

### ¿Cuál es su fuente de información principal?

Se obtuvieron 224 respuestas a la pregunta «¿Dónde has oído hablar de virus?», ya que 17 alumnos (solo 1 del grupo de 3 años) manifestaron no haber oído hablar de virus ni saber dónde, y no respondieron o hicieron un comentario no relacionado con la pregunta planteada. La generalidad del alumnado (182) indicó únicamente una fuente de información, 20 nombraron 2, 11 refirieron 3, 8 (todos ellos de 3 años) mencionaron 4, y 3 alumnos citaron 5. El análisis de los datos se centró en la primera fuente expresada.

La categoría con mayor número de respuestas es *Medios de comunicación* (91 de 224). El 59,34 % de respuestas se refirieron, específicamente, a la televisión. El 28,57 % indicó que lo había oído «en las noticias»; 6 alumnos mencionaron que fue a través de un vídeo; la radio y el móvil los refirieron 2 y 3 alumnos, respectivamente.

El *Entorno familiar* es la segunda categoría con más respuestas (75 de 224). Un tercio de los participantes señala su casa como fuente de información, sin concretar más. La «mamá» es la siguiente fuente más nombrada dentro de esta categoría, con un 26,66 % de las respuestas (aunque es llamativo que solo aparece en los grupos de 3 y 4 años), frente al 8 % que representa el «papá»; un 20 % manifestó haberlo escuchado de ambos progenitores. Finalmente, 9 alumnos mencionan otros miembros de la familia, mayoritariamente los abuelos.

El *Centro educativo* lo señalan 24 alumnos como origen de su información, y la gran mayoría (79,16 %) empleó los términos «cole» o «clase». El resto nombró directamente a la profesora. Dos participantes del grupo de 4 años dieron otras respuestas, como «en mi recreo» o «vino la mamá de David a contarnos cosas de los virus». Ningún alumno del grupo de 5 años nombró el centro educativo en primer lugar.

Por último, la categoría *Otros* incluye 34 de las 224 respuestas. Se mencionaron «la calle» (9 alumnos), y otros lugares específicos como «la piscina», «el parque» o personas («de la gente del pueblo»).

La tabla 9 detalla los resultados distribuidos por grupos de edad e incluye algunos ejemplos adicionales en cada tramo. Para el alumnado de menor edad, las principales fuentes de información sobre virus fueron el *Entorno familiar* y el *Centro educativo*, mientras que en los grupos de 4 y 5 años destacan los *Medios de comunicación*. En el caso de 4 años, la segunda es *Centro educativo*; sin embargo, como ya se mencionó, ningún niño de 5 años lo refirió como primera fuente.

La prueba Chi cuadrado muestra que, efectivamente, estas diferencias son estadísticamente significativas ( $\chi^2 = 57,96$ ;  $p < ,001$ ;  $V = 0,509$ ). Al realizarse el análisis entre grupos, en todos los casos se mantienen estas diferencias: 3 frente a 4 años ( $\chi^2 = 32,736$ ;  $p < ,001$ ;  $V = 0,443$ ), 3 y 5 años ( $\chi^2 = 49,844$ ;  $p < ,001$ ;  $V = 0,619$ ) y 4 y 5 años ( $\chi^2 = 8,856$ ;  $p < ,05$ ;  $V = 0,242$ ). Es muy llamativo cómo el tamaño de efecto es mayor cuanto mayor es la diferencia de edad.

Tabla 9.  
Respuestas a la pregunta «¿Dónde has oído hablar de virus?»,  
porcentaje por grupos de edad sobre un total de 224 respuestas

Categoría (n)				
Aula	Medios de comunicación (91)	Entorno familiar (75)	Centro educativo (24)	Otros (34)
3 años	10,99	57,33	58,33	17,64
	«En las noticias» «En la tele en mi casa»	«En mamá y papá» «Lo ha dicho mamá»	«En el colegio, en la clase» «En el cole»	«En la calle» «En el parque»
4 años	48,35	29,33	41,67	52,94
	«En la tele y es morado» «Lo dijeron en las noticias»	«En casa» «Me lo dijo mamá, hay que usar mascarilla»	«En el cole» «A la profe»	«En mi pueblo» «En una estación de trenes»
5 años	40,66	13,33	0	29,41
	«En las noticias del coronavirus» «En el telediario»	«En mi casa, porque me lo dicen siempre» «Me lo dijo papá»		«En un bar» «A la gente de mi pueblo»

n: número de respuestas.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El resultado más destacable de esta investigación es el alto porcentaje de niños que reconoce la palabra *virus*, es capaz de dar una definición y, al pedirle su nombre, lo llama «coronavirus» (o COVID). Esto es algo especialmente relevante si consideramos los resultados obtenidos por estudios previos a esta pandemia. Así, López-Luengo et al. (2021) encontraron que la mitad de los niños de entre 4 y 5 años reconocía el término *virus*, aunque pocos daban una definición; lo que sí hicieron el 90 % de los participantes en nuestro estudio. También se identificaron dificultades entre los escolares de niveles educativos superiores en el empleo del término *virus*: en el trabajo de Jones y Rua (2006), ninguno de los alumnos de primaria lo utilizó al definir «germen»; en el de Byrne (2011), solo el alumnado de 11 y 14 años lo empleó al referirse a los microorganismos.

Nuestro estudio muestra que el término «bicho» se utiliza con mayor frecuencia para definir virus en todas las edades. No obstante, son los menores (aula de 3 años) quienes lo emplean en mayor medida, con un tamaño de efecto moderado. Silvana (2022) encuentra un uso metafórico de este término en adultos, para evitar nombrar al coronavirus y el miedo que produce. El mismo comportamiento ha aparecido en enfermedades como el sida, en el que la población adulta (en este caso, gitana) lo refería como el «bicho» (Otegui, 2006). Según el *Diccionario de la lengua española*, *bicho* tiene como primera acepción: «Animal pequeño, especialmente un insecto». Las siguientes acepciones carecen de connotaciones negativas, salvo cuando aplica a una persona. Sin embargo, Silvana (2022) indica que es un hiperónimo que, entre otros, se aplica a cualquier alimaña. Sería necesario un abordaje específico para sostener que los participantes de nuestro estudio asignan un valor negativo al término «bicho».

Nuestros resultados coinciden con lo hallado por Bonoti et al. (2022) durante el confinamiento: la mayor parte de los niños de su estudio describieron el coronavirus de modo realista refiriéndolo como un germen o identificándolo con enfermedad. Todo ello parece apoyar la idea de Domínguez et al. (2018): cuando los niños pequeños tienen acceso al conocimiento científico, son capaces de asignar significado a la terminología científica. Nuestros resultados procedentes de los dibujos también refuerzan esta afirmación, ya que son más realistas y similares a los arquetipos mostrados por los medios de comunicación, principal fuente de información mencionada por los niños. Se observa, pues, que la pandemia ha podido suponer un enorme avance en el conocimiento infantil sobre los virus.

Aun siendo representaciones más realistas, aparecen rasgos antropomórficos, principalmente boca y ojos, al igual que en el trabajo de Martinerie et al. (2021). No obstante, su frecuencia es muy inferior a lo hallado en investigaciones sobre microorganismos previos a la pandemia (Byrne, 2011; Byrne et al., 2009; Prokop et al., 2016; Ballesteros et al., 2018; Ruiz-Gallardo y Paños, 2018; López-Luengo et al., 2021), probablemente debido a la gran exposición a las imágenes del coronavirus en los medios de comunicación.

Byrne (2011) encontró que los niños de 11 y 14 años no distinguían virus de bacterias. Trabajos recientes (Bonoti et al., 2022; Martinerie et al., 2021) hallan lo mismo cuando estudian las representaciones infantiles del coronavirus. Nuestros resultados del análisis de los dibujos y de las definiciones son coherentes, ya que la categoría *Microorganismos* es la segunda más frecuente en la categorización de los dibujos y las definiciones de virus en varios casos se apoyan en la palabra *bacteria*. La aparición de la misma confusión hallada por Byrne (2011), como resultado de nuestro trabajo, realizado en edades mucho más tempranas, supone un avance en el conocimiento científico infantil y debe tenerse en cuenta en las intervenciones didácticas, para ayudar a superar este error conceptual desde los niveles educativos iniciales.

En general, se observa cierta imprecisión en las definiciones infantiles de virus, donde se emplean palabras como «cosa» o «algo», o se refieren las formas con las que han visto representado al coronavirus («bola», «círculo»). No obstante, esta indefinición aparece también entre adolescentes y adultos (Simon

et al., 2017). Ello induce a pensar en una falta de conocimiento en todas las edades y en la necesidad de realizar un esfuerzo por aclarar qué son los virus.

Se ha sugerido que los dibujos de los niños representan no solo su comprensión conceptual, sino también sus intereses (Deguara y Nutbrown, 2018) y sentimientos respecto de aquello que representan (Vasey et al., 2012; Bonoti et al., 2019). En este sentido, llama la atención la concordancia entre los dibujos obtenidos en nuestro estudio, que a menudo reflejan bocas de enfado o amenaza, y el alto número de definiciones que emplean la palabra «malo» y verbos de acción negativa: «infectar», «contagiar», «poner malos», «picar» e incluso «matar», para expresar qué es lo que hace el virus de su dibujo. Otras investigaciones realizadas durante la pandemia hallan referencias similares (Kahuroa et al., 2021; Martinerie et al., 2021; Bonoti et al., 2022). Esta visión negativa ya se veía en trabajos previos (Byrne, 2011; Byrne et al., 2009; Ballesteros et al., 2018; López-Luengo et al., 2021; Molina et al., 2021). No obstante, en estos estudios aparecen también comentarios positivos, ausentes en el nuestro, quizá debido a que abordaban los microorganismos en general y, además, se realizaron antes de la pandemia. En nuestro caso, ha de considerarse el efecto de esta pandemia y el continuo sesgo hacia las noticias negativas sobre los virus que los participantes han podido escuchar.

Finalmente, destaca el elevado número de definiciones que se refieren a que los virus son tan pequeños que no se ven o, directamente, utilizan la palabra *invisible*. Encontramos referencias similares en los trabajos de Kahuroa et al. (2021), Martinerie et al. (2021) y Bonoti et al. (2022).

Según nuestro trabajo, el alumnado infantil señala que los virus se encuentran principalmente en el exterior, contrastando con resultados pre-pandémicos, si bien los estudios previos no son totalmente comparables: se realizaron sobre microorganismos en general y distinto rango de edad. Jones y Rua (2006) encontraron que, independientemente de la edad de los participantes, los gérmenes están en cualquier parte, mientras que los resultados de Prokop et al. (2016), Ballesteros et al. (2018), Faccio et al. (2013) y López-Luengo et al. (2021) sitúan a los microorganismos principalmente en el cuerpo humano.

Esta diferencia de nuestros resultados con los de trabajos previos nos conduce a considerar la hipótesis de que las medidas tomadas para controlar la pandemia, fundamentalmente el confinamiento, han influido en esta visión. Los dibujos infantiles, en los que se representan las burbujas sociales como una muralla frente al virus que está fuera, apoyarían esta concepción (Kahuroa et al., 2021). No obstante, también concuerdan con la propuesta de Banks (1990, citado en Malchiodi, 1998): la concepción de la enfermedad oscila entre ser algo externo (monstruos) en los niños menores, como los de nuestro estudio, a ser algo interno (patógenos celulares que actúan en el interior del cuerpo) en los mayores. Por tanto, son necesarias más investigaciones para confirmarlo.

Respecto a la fuente de aprendizaje, este estudio muestra que, a pesar de la corta edad del alumnado participante, los medios de comunicación son el origen principal. La influencia de estos medios, en concreto de la televisión, surge tanto si se responde a dónde has oído hablar del virus como a dónde está el virus que has dibujado. La familia es la segunda fuente más nombrada. Es notable cómo la frecuencia es inversa a la edad del niño, concentrándose particularmente en los menores. Esto tiene especial sentido, dado que los de 3 años están comenzando su escolarización y los de 4 pasaron buena parte del curso anterior en sus hogares. Sorprende la escasez de referencias al colegio (poco más del 10 %), que es nula en 5 años.

En relación con el aprendizaje en la escuela, el currículo oficial de Educación Infantil no especifica que se deba trabajar sobre los microorganismos en las aulas de esta etapa (Real Decreto 114/2004; Real Decreto 95/2022). En este sentido, Bandiera (2007) encuentra en adolescentes que, en ausencia de contenidos de microbiología en el currículo escolar, la televisión es la fuente fundamental de conocimiento. Sus resultados parecen haberse reproducido en los niños menores en este tiempo de pandemia.

El currículo oficial español sí menciona el tratamiento de las características de los seres vivos y los hábitos de higiene, íntimamente relacionados con los microorganismos y, en buena medida, con los

acontecimientos sucedidos. Así pues, la terrible situación sanitaria ofrecía una excelente oportunidad para desarrollar tanto conocimientos como hábitos en el colegio. No podemos conocer hasta qué punto se aprovechó esta situación en las aulas de educación infantil para desarrollar tales aprendizajes, dado que constituía un centro de interés favorecedor. No obstante, los resultados de este estudio apuntan a que fue poco aprovechado. Quizá la gravedad de la situación y el desconcierto inicial, pero también el hecho de pasar más tiempo toda la familia en casa, debido al confinamiento forzoso, hicieron a los niños más permeables a la preocupación de los padres y a la abundante información ofrecida en los noticieros.

Tanto la categorización de los dibujos como de las definiciones de lo que es un virus apoyan la idea de los medios de comunicación como fuente de aprendizaje, ya que casi tres cuartas partes de los participantes han representado algo reconocible como un coronavirus, con forma similar a las imágenes ofrecidas por los noticieros. Asimismo, la categoría *Forma* en la definición del término *virus* recoge las respuestas de 9 participantes que se refieren a la forma esférica, y la categoría *Microorganismo* recoge respuestas directas del término *coronavirus*. Los trabajos recientes no preguntan por la fuente de información, pero Bonoti et al. (2022) y Martinerie et al. (2021) encuentran que la mayoría de los niños representan el virus de un modo muy similar al expuesto por los medios de comunicación desde el inicio de la pandemia. Todo ello contrasta con trabajos prepandémicos, donde las categorías más frecuentes en la representación de los microorganismos eran las abstractas, geométricas, antropomórficas y de animales (Byrne et al., 2009; Byrne, 2011; Prokop et al., 2016; Ballesteros et al., 2018; López-Luengo et al., 2021; Molina et al., 2021).

Así, puede inferirse que los participantes estaban muy expuestos a esta información y que han aprendido claramente de estos medios. En apoyo a la influencia de la información recibida, López-Luengo et al. (2021) ya observaron cómo, tras una intervención didáctica donde el bacteriófago fue mostrado como prototipo de virus, esta fue la representación más frecuente en los dibujos de los participantes, incluso en una prueba realizada a largo plazo.

A pesar de que los niños no tenían instrucciones de colorear su dibujo, prácticamente todos lo hicieron, lo que contrasta con trabajos previos, en los cuales la frecuencia de dibujos coloreados fue muy inferior (Prokop et al., 2016; Ballesteros et al., 2018). Bedard (1999) sostiene que colorear los dibujos indica motivación hacia el tema, por lo que podríamos pensar que el interés infantil por los microorganismos ha crecido notoriamente. No obstante, este efecto también puede deberse a la influencia de los medios de comunicación, que apoyan sus explicaciones con imágenes de virus coloreados. Con todo, es destacable que la frecuencia de dibujos coloreados de nuestro estudio también es superior a la hallada en trabajos realizados durante la primera ola (Martinerie et al., 2021). Tal vez el paso del tiempo ha incrementado la exposición de los niños a las imágenes mediáticas y, por tanto, su percepción del color.

Kress y van Leeuwen (2003) consideran que la literatura sobre el significado emocional del color es inconsistente, aunque sí destacan su empleo como elemento en la emisión de mensajes. Armitage y Allen (2015) muestran que los niños, al igual que los adultos, no son estrictamente realistas en sus dibujos: cuando carecen de modelos de semejanza se remiten a las señales intencionales. Así, los colores seleccionados por los niños podrían ser construcciones socioculturales resultado de la retórica visual empleada por los creadores de imágenes (Smith y Joffe, 2013). Por ejemplo, los publicistas caracterizan como monstruos verdes a los peligrosos gérmenes que habitan el WC. Joubert y Wasserman (2020), al analizar las ilustraciones de la prensa de Sudáfrica entre enero y junio de 2020, encontraron que el rojo y el verde eran los colores dominantes en la representación del SARS-CoV-2, además de la antropomorfización del virus con expresiones diabólicas, lo que sin duda influyó en la población.

Nuestro trabajo sitúa el verde como el color predilecto para representar los virus entre los escolares de las clases de 4 y 5 años, mientras que los de las clases de 3 años mayoritariamente realizaron una representación multicromática, al igual que hicieran los niños con poca experiencia personal respecto a

infecciones (Prokop et al., 2016). Los colores oscuros asociados a la depresión y a la experiencia con la enfermedad (Prokop et al., 2016) apenas aparecen en nuestro trabajo. El verde también aparece como dominante en los trabajos realizados durante la pandemia (Maritiniere et al., 2021; Kahuroa et al., 2021), a pesar de que ni el verde ni ningún otro color, lógicamente, han sido reportados como característico del coronavirus, algo que sí ha sucedido con su morfología (Joubert y Wasserman, 2020). La aparición de este color en estudios realizados sobre SARS-CoV-2 en países tan distantes como España, Francia y Nueva Zelanda y su aparición también como uno de los colores predominantes en estudios pre-pandémicos sobre microorganismos (Ballesteros et al., 2018), así como el hecho de ser elegido por los creadores de animaciones en distintos países, nos inducen a pensar en un sentido y uso transcultural del color verde con esta motivación que requeriría más estudios. Jolley (2010) recoge de los trabajos de Burkitt coincidencias transculturales en otros temas en relación con el uso del color en la infancia.

De modo general, los resultados del estudio nos llevan a concluir, con relación a la primera pregunta de investigación («¿Qué idea tienen los escolares de 3-5 años sobre los virus, durante la pandemia?»), que la pandemia ha fomentado en los escolares de las aulas de 3-5 años el conocimiento sobre los virus, y ha dejado una idea más realista, aunque polarizada en cuanto al arquetipo y papel jugado por el coronavirus, y siempre negativa, como causante de enfermedad. En relación con la segunda cuestión («¿Dónde los ubican y qué creen que hacen?»), los participantes piensan, mayoritariamente, que los virus están en el exterior (en la calle, el parque, la ciudad), quizá debido a que ven los aislamientos y sus grupos burbuja como barreras frente al virus. Además, como se ha comentado, les atribuyen una función negativa como agentes malignos y siempre sesgada hacia los seres humanos. Finalmente, su fuente de información (tercera pregunta de investigación) son los medios de comunicación, en especial la televisión, mientras que llama la atención el exiguo peso del colegio.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer el trabajo generoso de recogida de datos realizado por las maestras de educación infantil (Raquel, Isabel, Espe, M<sup>a</sup> José, Carmen, Rus, Verónica, María, Emi, Aída y Charo) y el del alumnado participante.

El estudio ha sido parcialmente realizado gracias a las ayudas del plan propio UCLM, de financiación de actividades de investigación, cofinanciadas por FEDER, concedida al grupo de investigación Botánica, Etnobiología y Educación (Ref: 2021-GRIN-30982).

## REFERENCIAS

- Armitage, E. y Allen, M. L. (2015). Children's Picture Interpretation: Appearance or Intention? *Developmental Psychology*, 51(9), 1201-1215.  
<http://dx.doi.org/10.1037/a0039571>
- Ballesteros, M. I., Paños, E. y Ruiz-Gallardo, J. R. (2018). Los microorganismos en la educación primaria. Ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de texto. *Enseñanza de las ciencias*, 36(1), 79-98.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2274>
- Bandiera, M. (2007). Micro-organisms: Everyday knowledge predates and contrasts with school knowledge. En R. Pintó y D. Couso (Eds.), *Contributions from science education research* (pp. 213-224). Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5032-9\\_16](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5032-9_16)
- Bedard, N. (2003). *Cómo interpretar los dibujos de los niños*. Sirio.

- Betancourt, A. C. y Caviedes, I. L. (2018). Metodología de correlación estadística de un sistema integrado de gestión de la calidad en el sector salud. *Signos: Investigación en sistemas de gestión*, 10(2), 119-139.  
<https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2018.0002.07>
- Bonoti, F., Christidou, V. y Papadopoulou, P. (2022). Children's conceptions of coronavirus. *Public Understanding of Science*, 31(1), 1-18.  
<https://doi.org/10.1177/09636625211049643>
- Bonoti, F., Christidou, V. y Spyrou, G. M. (2019). «A smile stands for health and a bed for illness»: Graphic cues in children's drawings. *Health Education Journal*, 78(7), 728-742.  
<https://doi.org/10.1177/0017896919835581>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Byrne, J. (2011). Models of micro-organisms: children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1927-1961.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2010.536999>
- Byrne, J., Grace, M. y Hanley, P. (2009). Children's anthropomorphic and anthropocentric ideas about micro-organisms. *Journal of biological education*, 44(1), pp. 37-43.  
<https://doi.org/10.1080/00219266.2009.9656190>
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. MIT Press
- Cook, T. D. y Reichard, C. S. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Morata.
- Deguara, J. y Nutbrown, C. (2018) Signs, symbols and schemas: understanding meaning in a child's drawings. *International Journal of Early Years Education*, 26(1), 4-23.  
<https://doi.org/10.1080/09669760.2017.1369398>
- Dominguez, C. R. C., Leporo, N., Tino De Franco, M., Inglez, G. C.; Gonçalves, V. M. y Bizerra, A. F. (2018). Learning about Microorganisms in Childhood: Four to Six-Year-Old Children's Voice in Kindergartens and Museums. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(1), 1-25.  
<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181811>
- Driessnack, M. y Gallo, A. M. (2013). Children 'Draw-and-Tell' Their Knowledge of Genetics. *Pediatric Nursing*, 39(4), 173-180.
- Duschl, R., Schweingruber, H. y Shouse, A. (2007). *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8 Committee on Science Learning, Kindergarten through Eighth Grade*. National Academies Press.  
<https://doi.org/10.17226/11625>
- Faccio, E., Costa, N., Losasso, C., Cappa, V., Mantovani, C., Cibir, V., Andrighetto, I. y Ricci, A. (2013). What programs work to promote health for children? Exploring beliefs on microorganisms and on food safety control behavior in primary schools. *Food control*, 33(2), pp. 320-329.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.03.005>
- Friese, S. (2019). *Qualitative data analysis with ATLAS.ti*. SAGE Publications Limited.
- Gay, L. R. (1996). *Educational Research: Competencies for Analysis and Application*. Merrill.
- Inagaki, K. y Hatano, G. (2002). *Young children's naïve thinking about the biological world*. Psychology Press.  
<https://doi.org/10.4324/9780203759844>
- Jolley, R. P. (2010). *Children and Pictures: Drawing and Understanding*. Wiley-Blackwell.
- Jones, M. G. y Rua, M. J. (2006). Conceptions of germs. Expert to novice understandings of micro-organisms. *Electronic Journal of Science Education*, 10(3). <https://ejrsmc.icrsmc.com/article/view/7741>

- Joubert, M. y Wasserman, H. (2020). Spikey blobs with evil grins: Understanding portrayals of the coronavirus in South African newspaper cartoons in relation to the public communication of science. *Journal of Science Communication*, 19(7), A08.  
<https://doi.org/10.22323/2.19070208>
- Kahuroa, R., Mitchell, L., Ng, O. y Johns, T. (2021). Children's working theories about Covid-19 in Aotearoa New Zealand. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(1), 6-20.  
<https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1872672>
- Kalish, C. W. (1996). Preschoolers' Understanding of Germs as Invisible Mechanisms. *Cognitive Development*, 11, 83-106.
- Kress, G. y van Leeuwen, T. (2003). *Reading images. The grammar of visual design*. Routledge.
- López-Luengo, M. A., González-Díaz, E., Paños, E. y Ruiz-Gallardo, J. R. (2021). Microorganismos y hábitos de higiene. ¿Se aprende más en la Educación Infantil mediante fichas? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2), 2302.  
[https://doi.org/10.25267/rev\\_eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i2.2302](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2302)
- Malchiodi, C. A. (1998). *Understanding children's drawings*. The Guilford Press.
- Margett, T. E. y Witherington, D. C. (2011). The nature of Preschoolers' concept of living and artificial objects. *Child Development*, 82(6), 2067-2082.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01661.x>
- Martinerie, L., Bernoux, D., Giovannini-Chami, L. y Fabre, A. (2021). Children's Drawings of Coronavirus. *Pediatrics*, 148(1).  
<https://doi.org/10.1542/peds.2020-047621>
- Molina J., Paños E. y Ruiz-Gallardo J. R. (2021) Microorganismos y hábitos de higiene. Estudio longitudinal en los cursos iniciales de Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2), 2201.  
[https://doi.org/10.25267/rev\\_eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2021.v18.i2.2201](https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2201)
- Mutonyi, H. y Kendrick, M. E. (2011). Cartoon drawing as a means of accessing what students know about HIV/AIDS: An alternative method. *Visual Communication*, 10(2), 231-249.  
<https://doi.org/10.1177/1470357211398447>
- Nagy, M. H. (1951). Children's ideas of the origin of illness. *Health Education Journal*, 9, 6-12.
- Otegui, R. (2006). Virus, bichos y drogas: Las formas sociales del VIH-SIDA en la comunidad gitana española. *Desacatos*, 20, 53-76.
- Prokop P., Fančovičová J. y Krajčovičová A. (2016). Alternative Conceptions about Microorganisms are Influenced by Experiences with Disease in Children, *Journal of Biological Education*, 50(1), 61-72.  
<https://doi.org/10.1080/00219266.2014.1002521>
- Provenzi, L., Baroffio, E., Ligabue, S. y Borgatti, R. (2020). The little professor and the virus: Scaffolding children's meaning making during the COVID-19 emergency. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 817.  
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00817>
- Real Decreto 114/2004, de 23 de enero, por el que se establece el currículo de la Educación Infantil. *Boletín Oficial del Estado*, 32, 6 de febrero, 5041-5050. Referencia: BOE-A-2004-2221.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2004/01/23/114/con>
- Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil. *Boletín Oficial del Estado*, 28, de 2 de febrero de 2022, Referencia: BOE-A-2022-1654.  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/02/01/95/con>

- Ruiz-Gallardo, J. R. y Paños, E. (2018). Primary school students' conceptions about microorganisms. Influence of theoretical and practical methodologies on learning. *Research in Science & Technological Education*, 36(2), 165-184.  
<https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1386646>
- Salmon, A. K. y Lucas, T. (2011). Exploring Young Children's Conceptions about Thinking. *Journal of Research in Childhood Education*, 25(4), 364-375.  
<https://doi.org/10.1080/02568543.2011.605206>
- Scalas, D., Roana, J., Mandras, N., Cuccu, S., Banche, G., Marra, E., ... y Cuffini, A. (2017). The Microbiological@mind project: a public engagement initiative of Turin University bringing microbiology and health education into primary schools. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 50, 588-592.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2017.05.008>
- Silvana, M. (2022). De barbijos y burbujas. El «bicho» y sus metáforas. *Jornaler@s*, 5, 224-234.
- Simard, C. (2021). Microorganism education: misconceptions and obstacles. *Journal of Biological Education*.  
<https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1909636>
- Simon, U. K., Enzinger, S. M. y Fink, A. (2017). «The evil virus cell»: Students' knowledge and beliefs about viruses. *PLoS ONE*, 12(3), e0174402.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174402>
- Smith, N. y Joffe, H. (2013). How the public engages with global warming: A social representations approach. *Public Understanding of Science*, 22(1), 16-32.  
<https://doi.org/10.1177/0963662512440913>
- Timmis, K., Cavicchioli, R., García, J. L., Nogales, B., Chavarría, M., Stein, L., McGenity, T. J., Webster, N., Singh, B. K., Handelsman, J., de Lorenzo, V., Pruzzo, C., Timmis, J., Ramos Martín, J. L., Verstraete, W., Jetten, M., Danchin, A., Huang, W., Gilbert, J., ... y Harper, L. (2019). The urgent need for microbiology literacy in society. *Environmental Microbiology*, 21(5), 1513-1528.  
<https://doi.org/10.1111/1751-7915.13619>
- Vasey, M. W., Vilensky, M. R., Heath, J. H., Harbaugh, C. N., Buffington, A. G. y Fazio, R. H. (2012). It was as Big as My Head, I Swear! Biased Spider Size Estimation in Spider Phobia. *Journal of Anxiety Disorders*, 26(1), 20-24.  
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2011.08.009>

---

# Early Childhood Education Students Already Know What a Virus Is

María Antonia López-Luengo  
Facultad de Educación de Segovia (UVa)  
mariaantonia.lopez@uva.es

Esther Paños, José Reyes Ruiz-Gallardo  
Facultad de Educación de Albacete (UCLM), Instituto Botánico. UCLM.  
esther.panos@uclm.es, josereyes.ruiz@uclm.es

This study seeks to expand the scarce research focused on the understanding of microbiological concepts and phenomena in early childhood. It is especially necessary to complete and contrast the results of the few studies that have been published recently on the SARS-CoV-2 virus in different parts of the world, and identify what knowledge about viruses was generated informally during the pandemic among pre-school children. Three research questions drive this work: What ideas do 3 to 5 years old school children have about viruses during the pandemic? Where do they place virus and what do they think viruses do? What is their main source of information?

The methodological approach is qualitative. Participants are 241 early childhood education children (aged 3 to 5 years old) from sixteen public schools, 5 of them belonging to small rural communities in five Spanish provinces (Albacete, Ciudad Real, Segovia, Toledo and Valencia) and their teachers. The teachers collected data in their own classroom. Individual children's drawings as well as structured interviews were used. The interview open questions were: What is a virus? Where have you heard anything about viruses? Where is the virus that you have drawn? What is its name? and What is the virus doing? Following previous research, drawings and open questions have been analyzed and categorized. Dimensions of each category were assigned after an inductive expert analysis of the answers and drawings collected. After a descriptive analysis, an inferential analysis between age groups took place using the Chi-Square test.

Regarding the first research question findings, it is remarkable the high percentage of children who recognize the word *virus*, give a definition, and call it «coronavirus». There is some imprecision in children's definitions of viruses, using words such as «thing» or «something»; but these do not differ from what has previously been found at older ages. The most popular word to describe viruses is «bug». The high number of definitions that refer to viruses being so small that they cannot be seen or use the word «invisible» is remarkable, too. Drawings are more realistic than those found in studies prior to the COVID-19 pandemic and similar to the media archetypes. It is striking to note the concordance between the anthropomorphic drawings obtained in our study, which reflect angry or threatening expressions, and the high number of definitions that use negative action verbs, such as «infect», «get sick», «sting» and even «kill», to express what the virus in their drawing does. Similar references appear in other researches carried out during the pandemic.

As for the second question, participants mostly think that viruses are outdoors (in the street, the park, the city), perhaps because they see isolation and their bubble groups as barriers to the virus.

Finally, the mass media is the main source of learning for the participants, especially television. The influence of television arises both when answering where they heard about the virus and where the virus they have drawn is. Family is the second most named source. It is notable how the frequency is inverse to the age of the child. There are surprisingly few references to school, which is nil at age 5. Our results point out that the terrible sanitary situation was a missed opportunity to connect microbiology content knowledge and hygiene habits at school.