



Estadística en Educación Infantil: recomendaciones previas a la representación de datos

Statistics in Early Childhood Education: recommendations prior to data representation

Ángel Alsina¹

Universidad de Girona

María Salgado²

Universidad de Santiago de Compostela

Ximena Toalongo-Guamba³

Universidad de Girona

César Trelles-Zambrano⁴

Universidad de Cuenca, Universidad de Girona

Resumen

En la primera parte de este artículo se presentan diversas recomendaciones para el profesorado de Educación Infantil acerca de las fases previas a la representación gráfica de los datos: la recogida y organización de datos a través de tablas estadísticas de recuento y de frecuencias. Se indican las características principales tanto de contenido como estéticas y, adicionalmente, se describen diversos tipos de tablas. En la segunda parte, se presenta la experiencia “Registramos nuestro peso” y se analizan los niveles de comprensión de las tablas de recuento y de frecuencias de 39 alumnos españoles de 5 años. Los resultados muestran evidencias principalmente del nivel 1 (leer los datos) y del nivel 2 (leer dentro de los datos), junto con algunas anomalías y errores en la construcción de las tablas. Se concluye que las recomendaciones proporcionadas y los resultados obtenidos contribuyen a comprender mejor que debería hacer el profesorado de matemáticas de infantil antes de representar los datos y, en definitiva, son un apoyo para su desarrollo profesional.

Palabras-clave: Enseñanza de la estadística; Tablas de recuento; Tablas de frecuencias; Desarrollo profesional del profesorado; Educación Infantil.

Abstract

The first part of this article presents several recommendations for Early Childhood Education teachers about the stages prior to the graphical representation of data: the collection and organisation of data through tally and frequency tables. The main characteristics of both content and aesthetics are indicated and, additionally, various types of statistical tables are described. In the second part, the experience "Let's record our weight" is presented and the levels of comprehension of tally and frequency tables of 39 Spanish 5-year-old children are analysed. The results show evidence mainly of level 1 (reading the data) and level 2 (reading within the data), together with some

¹ Doctor UAB. Catedrático de Didáctica de las Matemáticas UdG, Girona, España. Plaça Sant Domènec, 9, 17004 Girona, España. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-8506-1838>. E-mail: angel.alsina@udg.edu.

² Doctora USC. Profesora Asociada de Didáctica de las Matemáticas USC, Santiago de Compostela, España. Xosé María Suárez Núñez, s/n, 15782 Santiago de Compostela, España. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0309-241X>. E-mail: maria.salgadosomoza@hotmail.com.

³ Estudiante de Doctorado UdG. Plaça Sant Domènec, 9, 17004 Girona, España. <https://orcid.org/0000-0001-6163-4574>. E-mail: ximena.toalongo@udg.edu.

⁴ Estudiante de Doctorado UdG. Plaça Sant Domènec, 9, 17004 Girona, España. <https://orcid.org/0000-0001-6163-4574>. E-mail: cesar.trellesz@ucuenca.edu.ec.

anomalies and errors in the construction of the tables. It is concluded that the recommendations provided and the results obtained contribute to a better understanding of what early childhood mathematics teachers should do before representing data and, consequently, are a support for their professional development.

Keywords: Teaching statistics; Tally tables; Frequency tables; Teacher professional development; Early childhood education.

Introducción

En los primeros niveles escolares, se tiende a asociar la estadística a la representación gráfica de datos, de manera que las prácticas más habituales consisten en plantear una situación que permita recoger datos -habitualmente de naturaleza cualitativa- y plantear la confección de un gráfico que puede ser concreto, con material, o bien pictórico, con el apoyo de signos (cruces, etc.). Esta práctica está muy instaurada en infantil desde hace muchos años, de manera que DiSessa *et al.* (1991) o Batanero (2001), entre otros, ya advirtieron de la escasa atención a los procesos previos de recogida, clasificación y organización de datos, que incluye tanto la definición de categorías (valores de la variable objeto de estudio) como la elaboración de tablas estadísticas de recuento y el tránsito hacia las tablas de frecuencias mediante la transnumeración, que permite pasar de un modo de representación habitualmente más concreta o pictórica a otra más abstracta para promover la comprensión (PFANNKUCH; WILD, 2004; WILD; PFANNKUCH, 1999).

La omisión de estas fases preliminares en el ciclo de investigación estadística tiene importantes repercusiones, que describen muy detalladamente Rodríguez-Muñiz, Muñiz-Rodríguez y Aguilar (en prensa), como por ejemplo la dificultad por colocar ciertos datos ambiguos que son difíciles de ubicar en una determinada categoría.

En diversos estudios, pues, se subraya que, para iniciar el desarrollo de la alfabetización estadística desde los primeros niveles escolares, es necesario que el alumnado experimente de primera mano los procesos de recogida y organización de datos, explorando profundamente su naturaleza (ALSINA, 2012, 2017a, 2018, 2021, en prensa; ALSINA *et al.*, 2020; ALSINA *et al.*, 2021; DEL MAS, 2004; RODRÍGUEZ-MUÑIZ *et al.*, en prensa). En este escenario, es imprescindible prestar atención, como se ha mencionado, a la definición de las categorías y a la comprensión de las tablas estadísticas de recuento y de frecuencias, asumiendo que la comprensión incluye la confección y la interpretación de dichas tablas.

En este artículo nos centramos en las tablas estadísticas, por su importante papel en la organización y presentación de los datos ya que, de acuerdo con Díaz-Levicoy *et al.* (2020) y Vásquez, Coronata y Rivas (en prensa), favorecen una visualización rápida de patrones de variabilidad y tendencia, la argumentación e incluso la toma de decisiones. Así, pues, las tablas son un apoyo fundamental para el recuento de datos, durante la recogida y organización. Para realizar dicho recuento, se asume la perspectiva de Hoong, Kin y Pien (2015), que plantean una secuencia vinculada al desarrollo del sentido numérico que denominan CPA: Concreto-Pictórico-Abstracto, que en realidad es una reinterpretación de los modos de representación enactivo, icónico y simbólico de Bruner (1966).

Desde este marco, nos preguntamos ¿cómo confecciona las tablas estadísticas el alumnado de Educación Infantil? ¿Qué nivel de comprensión tienen? En concreto, para responder a estas preguntas, se analiza la comprensión de las tablas estadísticas en el marco de una actividad de medida del peso que realizan dos grupos de alumnos de 5 años, en la que se lleva a cabo un ciclo de investigación estadística.

Las tablas estadísticas: tablas de recuento y tablas de frecuencias

Definición y principales características

Las tablas estadísticas son un tipo de representación estadística que, como se ha indicado, tienen un papel muy relevante en la recogida y organización de datos. Estrella (2014, p. 6) define dichas tablas estadísticas como:

[...] un arreglo rectangular con una estructura que comprende un conjunto de filas y columnas [...], permite presentar los datos correspondientes a una o más variables (características del fenómeno bajo estudio) en forma clasificada y resumida, para permitir la visualización del comportamiento de los datos y facilitar la comprensión de la información que se puede extraer.

Las tablas estadísticas pueden ser de dos tipos: las tablas de recuento, que se asocian principalmente a las fases concreta y pictórica expresadas por Hoong, Kin y Pien (2015), y las tablas de frecuencia, que se asocian a la fase abstracta. Esta última fase implica el tránsito a los números mediante la transnumeración (PFANNKUCH; WILD, 2004; WILD; PFANNKUCH,

1999), que consiste en obtener nueva información respecto de las características de un conjunto de datos a partir del uso de diferentes representaciones, identificando diferentes aspectos de los mismos datos, con el fin de promover la comprensión de una situación real, es decir, se trata de una forma de obtener una nueva información al cambiar de un sistema de representación a otro (DÍAZ-LEVICOY; BATANERO; ARTEAGA, 2018).

Aunque en la práctica hay bastante variabilidad, Estrella (2014) señala algunos de los elementos que pueden contener las tablas estadísticas: el título, que transmite la idea principal sobre la información representada y su contexto; el cuerpo de datos, que corresponde al bloque rectangular interior compuesto por el grupo de celdas formadas por la intersección de filas y columnas; el encabezado lateral (primera columna), que refleja las categorías de la variable; el encabezado superior, que presenta el nombre del contenido de las columnas, por ejemplo, las frecuencias; y los totales, relativos a las sumas por fila o columna y/o totales. A continuación, se muestran ejemplos para visualizar diversas posibilidades para construir tablas estadísticas en el aula de infantil.

Ejemplos de tablas estadísticas

Las primeras tablas estadísticas que debería elaborar el alumnado de infantil son tablas de recuento concretas en las que se usan los propios niños o bien objetos asociados a ellos como marcas de cuenta (ALSINA; ESCOLA ANNEXA, 2021; RODRÍGUEZ-MUÑIZ *et al.*, en prensa). Estas tablas permiten relacionar las “elecciones” de los niños con los elementos que aparecen en el recuento, tal como se muestra en la Figura 1, donde se contabiliza el número de dientes que han caído a cada niño en una clase de cinco años.

Figura 1 - Ejemplo de recuento usando los propios niños



Fuente: Alsina (2017b)

Otra posibilidad es utilizar dibujos y signos diversos (palitos, cruces, etc.) como marcas de recuento (RODRÍGUEZ-MUÑOZ *et al.*, en prensa). En este caso, algunas recomendaciones importantes a considerar son las siguientes: 1) no se trata de imponer nunca el tipo de marca, sino que es necesario dar libertad al alumnado para que elijan las que prefieran, en la línea expresada por English (2013); 2) en todos los casos, es muy importante promover que se interprete adecuadamente el significado de dichas marcas mediante la interacción, la negociación y el diálogo con el alumnado; 3) debe permitirse que transiten de unos registros de representación a otros (transnumeración), usando distintos signos por ejemplo, y promover que se comprendan las distintas representaciones tabulares.

En el ejemplo siguiente, por ejemplo, se observa una tabla de recuento en la que se utilizan dibujos, a partir de las variables cualitativas “el tiempo atmosférico” o “el color preferido”, que son variables muy habituales para trabajar la estadística en las aulas de infantil. Los dibujos representan figurativamente el objeto observado o alguna característica reseñable de él (Figura 2).

Figura 2 - Ejemplo de recuento usando dibujos



Fuente: GAMAR

(<http://www2.udg.edu/projectesbiblioteca/GAMAR/Inici/tabid/17145/language/ca-ES/Default.aspx>) y Fernández y Rubirola (2016)

Se pueden utilizar también signos diversos, como cruces, palitos, etc. Estos signos, como se observa en la Figura 3, pueden ser no organizados y organizados.

Figura 3 - Tabla de recuento correspondiente a diez lanzamientos de un dado

Tabla de recuento con signos no organizados			Tabla de recuento con signos organizados, en bloques de dos	
Valor 1	XX	→	Valor 1	XX
Valor 2	///		Valor 2	///
Valor 3			Valor 3	
Valor 4	++++		Valor 4	++ ++
Valor 5	^		Valor 5	^
Valor 6			Valor 6	

Fuente: Alsina (2021)

Después de la tabla de recuento es necesario transitar a la tabla de frecuencias, que se puede entender como la fase abstracta que culmina el proceso (RODRÍGUEZ-MUÑIZ *et al.*, en prensa). De acuerdo con Díaz-Levicoy *et al.* (2018), representan las frecuencias (obtenidas mediante agrupación o recuento de datos iguales) asociadas a los valores o categorías de las variables (Figura 4).

Figura 4 - Tabla de frecuencias correspondiente a diez lanzamientos de un dado

Tabla de frecuencias	
Valor 1	2
Valor 2	3
Valor 3	0
Valor 4	4
Valor 5	1
Valor 6	0

Fuente: Alsina (2021)

Como se aprecia en los ejemplos anteriores, en la construcción o representación de dichas tablas es importante también el valor estético, como por ejemplo que las filas y las columnas sean proporcionadas, que haya una correspondencia entre cada categoría y los datos o frecuencia absoluta correspondientes, etc.

Niveles de comprensión

Diversos autores señalan que, para iniciar la alfabetización estadística como cimiento de un futuro razonamiento estadístico, es necesario que el alumnado experimente de primera mano los procesos de recogida de datos y de exploración de su naturaleza, usando las tablas estadísticas (DELMAS, 2004; DÍAZ-LEVICOY *et al.*, 2018; RODRÍGUEZ-MUÑIZ *et al.*, en prensa). Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, a menudo no se dedica el tiempo suficiente a su enseñanza y aprendizaje, olvidando que su correcta lectura y construcción moviliza diferentes objetivos matemáticos (Batanero, 2001). Tal como señalan Díaz-Levicoy *et al.* (2018), diversos autores, conscientes de esta omisión, describen y tratan de caracterizar los diferentes niveles de comprensión para tablas y gráficos estadísticos. Por ejemplo, Curcio (1989) y Friel, Curcio y Bright (2001) proponen diferentes niveles para la lectura de gráficos, que se han adaptado en diferentes investigaciones con tablas estadísticas (DÍAZ-LEVICOY; MORALES; LÓPEZ-MARTÍN, 2015; DÍAZ-LEVICOY *et al.*, 2016; entre otros). Con

base en estos estudios, Díaz-Levicoy *et al.* (2018) exponen cuatro niveles de comprensión desde el más elemental al más complejo:

1. Leer los datos: requiere una lectura literal de la información presentada en la tabla, como por ejemplo leer una frecuencia, una categoría o el título general de la misma. No requiere interpretación.
2. Leer dentro de los datos: requiere encontrar un valor por medio de comparaciones u operaciones aritméticas sencillas, además incluye la interpretación de la información contenida en ella, como por ejemplo calcular la cantidad total de estudiantes que participaron en la encuesta, entre otras.
3. Leer más allá de los datos: requiere determinar una información ausente en la tabla por medio de predicciones o estimaciones, como por ejemplo hacer una inferencia estadística (inferir la temperatura máxima a partir de las temperaturas máximas de una ciudad mostradas en la tabla).
4. Leer detrás de los datos: requiere valorar críticamente la manera en que se recogieron los datos, interpretar la crítica que otras personas hacen del mismo o bien cuestionar la calidad de los datos. Supone una reflexión del conocimiento matemático y del contexto. Por ejemplo, analizar si la pregunta utilizada para recoger los datos es la apropiada o no.

Con base en los antecedentes descritos, el objetivo de este estudio consiste en analizar el nivel de comprensión de las tablas estadísticas en el marco de una actividad de medida del peso que realizan dos grupos de alumnos de 5 años, en la que se lleva a cabo un ciclo de investigación estadística.

Descripción de la actividad “Registramos Nuestro Peso”

La actividad se ha llevado a cabo con 39 alumnos de 5 años del Colegio “Sigüeiro” de A Coruña (España): 21 alumnos del grupo A (11 niñas y 10 niños) y 18 alumnos del grupo B (9 niñas y 9 niños), y la maestra del grupo A, que lleva a cabo un método de enseñanza basado en los principios de la Educación Matemática Realista, con una gestión de la enseñanza a través de los procesos de resolución de problemas, razonamiento y

prueba, comunicación, conexiones y representación. La actividad se ha desarrollado durante cuatro días, en sesiones que duran aproximadamente unas 2 horas cada una:

Día 1

- Se indica a los niños que el Departamento de Salud quiere conocer con detalle el peso de cada uno de ellos, para lo cual, con la ayuda de una báscula, la clase (gran grupo) registra el peso de cada uno de ellos -se omiten los decimales, debido a la edad solo se registra el número entero-. Para el registro se entrega a cada niño una tabla con dos columnas, una para el nombre del alumno y otra para el peso. (Es posible también entregar solo la báscula y dejar a que el grupo espontáneamente piense en un procedimiento adecuado para el registro). La tarea de la maestra en esta parte consiste, fundamentalmente, en verificar que las medidas tomadas por los alumnos sean correctas y que su registro sea correcto.
- Seguidamente (en gran grupo) se les pide que piensen ideas para organizar la información registrada de tal forma que el Departamento de Salud pueda interpretarla más fácilmente. El Departamento de Salud necesita saber respuestas a preguntas como ¿Cuántos niños tienen el mayor peso? ¿Cuántos niños tienen el menor peso? ¿Qué peso es el que más se repite? Las ideas serán registradas por la maestra en la pizarra.
- Luego del consenso se pide que organicen los datos en su hoja individual. Después, en gran grupo, se representan los datos en la pizarra con el objetivo de que los niños comparen su trabajo y lo corrijan de ser necesario.
- En gran grupo se responde la pregunta: ¿Qué conclusiones podemos decir de los datos organizados? Se deja que los niños espontáneamente den respuestas a las preguntas anteriores, es decir: ¿Cuántos niños tienen el mayor peso? ¿Cuántos niños tienen el menor peso? ¿Qué peso es el que más se repite? Si no dan respuesta en un tiempo prudente (3-5 min) se les plantea nuevamente estas preguntas y se registra las respuestas.

Día 2

- En otra sesión se les pregunta ¿cómo creen que será el peso de los niños de la clase conjunta? –es decir, de la otra línea– y registramos todas las respuestas que puedan

dar. Las respuestas deben ser registradas de forma individual y por escrito. La maestra pregunta a su clase: ¿Qué peso es el que tenía más niños? ¿Cuál es el mayor peso? ¿Cuál es el menor peso?

- Luego de las respuestas de los niños, la maestra pregunta: ¿Creéis que si vamos a la clase de al lado el peso que más nos ha salido a nosotros es el peso que tienen más niños? ¿Creéis que algún niño de la clase de al lado pese menos del que pesa menos de nuestra clase?

¿Creéis que algún niño de la clase de al lado pese más del mayor peso de nuestra clase? La maestra debe pedir que se argumenten las respuestas.

- Con la ayuda de la maestra de la otra línea, se pesan a los niños con la misma báscula. Los datos se los registra en forma de lista (Nombre de cada niño y peso, sin orden establecido).

Día 3

- La maestra retoma la conversación de la temática. Entrega a los niños los datos de la clase conjunta y pide que los organicen. A continuación, les dice que se van a contrastar las respuestas que han dado a las preguntas del segundo día: ¿Creéis que si vamos a la clase de al lado el peso que más nos ha salido a nosotros es el peso que tienen más niños? ¿Creéis que algún niño de la clase de al lado pese menos del que pesa menos de nuestra clase? ¿Creéis que algún niño de la clase de al lado pese más del mayor peso de nuestra clase? Adicionalmente, la maestra pregunta: ¿Si hubiera una tercera línea como serían los pesos de los niños?
- Seguidamente, se les plantea la siguiente situación hipotética: el día de mañana se integrará un niño nuevo a la clase ¿Cuál creen que será su peso? Nuevamente se registran todas las respuestas que puedan brindar.

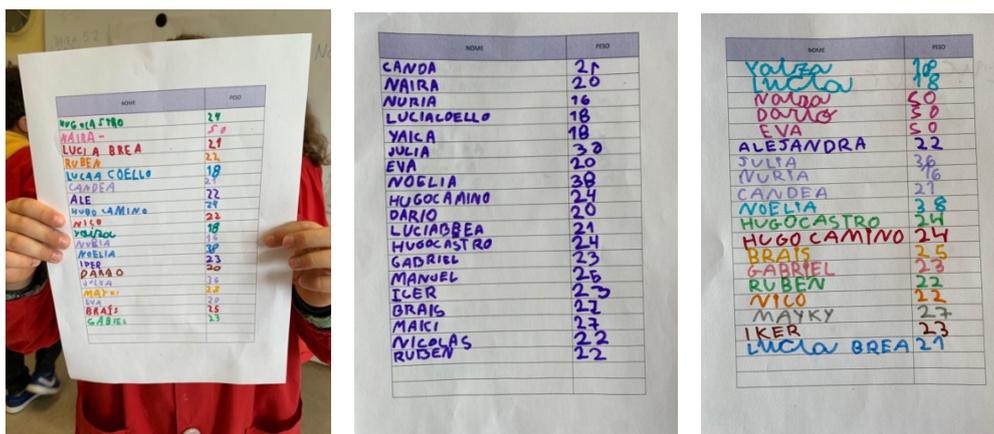
Día 4

- La maestra plantea la siguiente pregunta: con lo que se ha desarrollado previamente, ¿podríamos decir cuál sería el peso de todos los niños que viven en vuestra ciudad y que tengan la misma edad que vosotros?

Maestra: *¿Y cuántos pesáis 20?*
 Naira: 3.
 Candea: *Yo y Luci pesamos lo mismo.*
 Maestra: *¿Y cuánto es lo mismo?*
 Candea: *Un 2 y un 1.*
 Maestra: *¿Y cuánto es 2 y 1? Veintiuno.*
 Maestra: *Tres pesan 20, dos pesan 21. Dime Lucía.*
 (.../...)
 Maestra: *¿Qué más podemos concluir?*
 Hugo C: *El peso más grande es Noelia.*
 Naira: *El número más grande es el 38 y el más pequeño es el 16.*
 Maestra: *¿Por qué?*
 Naira: *Porque no hay otro más pequeño que 16, y no hay ninguno más grande que 38.*
 Maestra: *3 que pesan 20, 2 pesan que 18..... Tenemos 16 datos, hasta 19 que estamos hoy, ¿qué ocurre?*
 Naira: *que solo hay uno*
 Maestra: *Ya esos números que le ocurre, ¿dónde están?*
 Naira: *Entre el pequeño y el grande.*

A continuación, la maestra entrega una tabla para que registren de forma individual los datos de todos, para que el alumnado aprenda como es una tabla y cómo se construye para que puedan hacerla de forma autónoma en futuras ocasiones, aunque en esta ocasión se impida a los niños que construyan sus propias tablas. Ningún alumno sigue el orden recogido en el panel: algunos empiezan por amistades, otros agrupan por peso e incluso utilizan colores (Figura 6).

Figura 6 - Registros diversos de la distribución de datos en la tabla



Fuente: elaboración propia.

Durante el segundo día, se incorporan nuevos datos de niños que no habían venido el día anterior y se obtienen nuevas conclusiones, entre ellas la moda.

- Maestra: *Ayer, ¿qué obtuvimos?: estábamos 19, y teníamos que 3 pesaban 20, 2 pesaban 18, 3 pesaban 22, 2 pesaban 21, ... que el más grande pesaba 38 y el más pequeño 16. Pero... ¿eso está bien?*
- Nico: *Hay que cambiarlo.*
- Maestra: *¿Por qué?*
- Nico: *Porque ahora hay 4 que pesan 22.*
- Naira: *Ahora Brais pesa 25 y Mariana pesa 25, tenemos 2 que pesan 25.*
- Maestra: *¿Lo registramos?*
- Maestra: *Observamos el panel, ¿cuál es el peso que más se repite en nuestra clase?*
- Nuria: *El 22.*
- Maestra: *¿Por qué?*
- Naira: *Porque los demás hay algunos 2, algunos 3. Es el único que tiene 4.*

También recogen los datos del aula de 5 años B en un cuadro de doble entrada.

El tercer día se hace un repaso de los datos obtenidos en ambos grupos y se profundiza en la comprensión de los datos obtenidos. Para ello, se invita a hacer tablas de recuento concretas, con el propio alumnado:

- Maestra: *En vez de poner el nombre y los números, ¿cómo podemos hacer para ver mejor los resultados?*
- Naira: *Poner 22, y nos levantamos.*
- Maestra: *Manuel hoy no está, por eso hoy ¿cuántos hay?*
- Niños: *Tres.*
- Maestra: *Vale, aquí tenemos los que pesan 22, ¿pero para ver todos los resultados cómo podemos hacer?*
- Hugo C: *Hacer una foto.*
- Maestra: *Vale, pero si le hacemos una foto solo vemos a los que pesan 22, y no ven todos los resultados.*
- (.../...)
- Naira: *Tres pesan 20*
- Maestra: *¿Y dónde ponemos el 20? ¿antes o después que el 22?*
- Naira: *Antes.*
- Maestra: *¿Quiénes pesan 20?*
- Naira: *Darío, Eva y yo.*

Maestra: *¿Lo registráis y os levantáis?*

Figura 7 - Tabla de recuento concreta, con los propios niños.



Fuente: elaboración propia.

En la secuencia de imágenes de la Figura 7 se observa que, primero, escriben las categorías en la pizarra y, a continuación, se clasifican con base en estas categorías. Sin embargo, se produce una anomalía estética en la construcción debida quizás a la falta de espacio: los niños de las categorías más altas “no caben” y tienen que colocarse fuera de la pizarra, sin que hay una correspondencia con su categoría.

A continuación, para dejar constancia de los datos de cada categoría, transitan hacia el conteo en el marco de la transnumeración (marcan individualmente con una X su peso en cada categoría).

Figura 8 - Marcando su peso individualmente



Fuente: elaboración propia.

La maestra, en asamblea, plantea preguntas que inciden en la comprensión de lo que están representando:

Maestra: *Entonces, ¿qué representan las X, que pusimos encima de cada número?*
 Hugo C: *Es cuantos hay en cada número.*
 Candeia: *Es cuánto se repiten en cada fila.*
 Maestra: *Entonces, ¿alguien me dice cuántos se repite en el 20?*
 Lucía C: *Tres.*
 Maestra: *¿Lo registramos?*

Maestra: *¿Y en el 24?, ¿cuántos se repiten?*
 Nuria: *2.*
 Maestra: *¿Y en el 21?*
 Gabriel: *1.*
 Maestra: *Lo registramos. ¿Y en el 16?*
 Eva: *3.*
 Julia: *No... 1.*
 Maestra: *Contamos...*

Después, para seguir impulsando la comprensión, la maestra propone hacer equipos y representarlo con policubos (Figura 9):

Figura 9 - Representando datos con policubos



Fuente: elaboración propia.

Vemos, como mediante las distintas representaciones, se va profundizando en la comprensión de los datos:

Nico: *La torre más alta es la de 22. Y la más baja la de los 1.*
 Candeia: *Esta, esta y esta (señalando a las que tienen 1).*
 Maestra: *¿Por qué la más alta es la negra?*
 Candeia: *Porque tiene más piezas.*
 Maestra: *Porque tiene 4 y no le pusisteis 10.*

Candea: *Porque en la clase no hay nadie que mida 10, que pese 10.*
 Maestra: *Fijate, ¿por qué la torre de 22 tiene 4 minós y no 10?*
 Lucía C: *Porque en clase solo hay 4 que pesan 22.*
 Maestra: *Claro.*

Y, de forma individual, lo recogen en el papel (Figura 10):

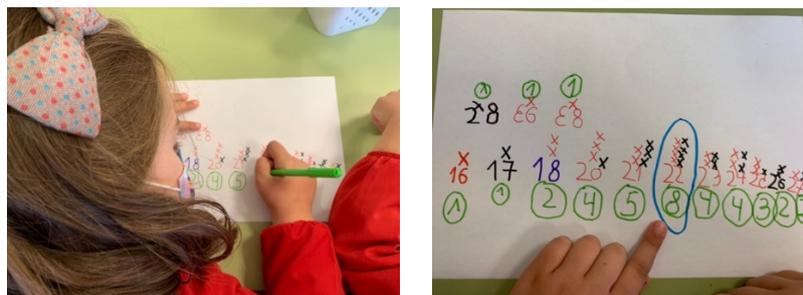
Figura 10 - Tabla de recuento y tránsito a la tabla de frecuencias



Fuente: elaboración propia.

El último día se contrastan los datos del grupo A con los del grupo B. Se realizan diversas inferencias estadísticas, y se realiza una tabla de recuento y de frecuencias doble, con los datos de ambos grupos. Finalmente, se interpretan los datos obtenidos (Figura 11).

Figura 11 - Tabla de recuento y tabla de frecuencias doble



Fuente: elaboración propia.

A partir de los niveles de comprensión de tablas estadísticas establecidos por Díaz-Levicoy *et al.* (2018), los datos obtenidos han puesto de manifiesto que la mayoría de acciones del alumnado en el marco de la experiencia descrita, se ubican en el nivel 1 (leer los datos), de manera que son capaces de leer una frecuencia o una categoría, de manera muy hábil. También contabilizan el total de alumnos que forman parte de la distribución de datos, hacen comparaciones entre datos de los dos grupos y las interpretan, lo que les sitúa también en el nivel 2 de comprensión (leer dentro de los datos), aunque no utilizan todavía operaciones aritméticas propiamente.

Aunque no ha sido el objeto de análisis de este estudio, han realizado también inferencias estadísticas, sobre todo en relación al comportamiento de los datos de los alumnos del otro grupo antes de registrarlos, lo que les sitúa en el inicio del nivel 3 (leer más allá de los datos). En cambio, por una razón obvia vinculada a los conocimientos que pueden movilizar, todavía no son capaces de leer detrás de los datos, es decir, no se han encontrado evidencias del nivel 4 de comprensión de las tablas estadísticas, que requiere ya una reflexión del conocimiento matemático y el contexto, como por ejemplo hacer valoraciones críticas sobre la forma de recoger los datos, etc.

Consideraciones Finales

En este artículo, focalizado en la educación estadística en infantil, se han presentado en primer lugar diversas recomendaciones al profesorado de esta etapa educativa acerca de las fases previas a la representación gráfica de los datos, es decir, la recogida y organización de datos a través de tablas estadísticas (de recuento y de frecuencias), ya que diversos autores han advertido la omisión de estas fases previas (BATANERO, 2001; DISESSA *et al.*, 1991; RODRÍGUEZ-MUÑIZ *et al.*, en prensa; entre otros). Como se ha indicado, se trata de un aspecto relevante dentro de un ciclo de investigación estadística, ya que permiten visualizar el comportamiento de los datos y facilitar la comprensión de la información que se puede extraer (Estrella, 2014). Además, evitan errores tanto en la identificación de las categorías como en el recuento.

Considerando esta relevancia, se han indicado sus características principales tanto de contenido como estéticas y, además, se han descrito diversos tipos de tablas estadísticas. Así, se ha hecho mención a las tablas de recuento con los propios niños y con material asociado a ellos, o bien las tablas de recuento con dibujos y con signos diversos, tanto organizados como no organizados, como elementos previos a la tabla de frecuencias (RODRÍGUEZ-MUÑIZ *et al.*, en prensa).

En la segunda parte se ha descrito la experiencia “Registramos nuestro peso” para poder mostrar los niveles de comprensión de las tablas estadísticas (de recuento y de frecuencias) en Educación Infantil. A partir de los niveles de comprensión de tablas estadísticas establecidos por Díaz-Levicoy *et al.* (2018), los datos obtenidos han puesto de manifiesto que la mayoría de acciones del alumnado en la experiencia descrita se ubican en el nivel 1 (leer los datos) y en el nivel 2 (leer dentro de los datos), aunque no utilizan todavía operaciones aritméticas propiamente. También se han identificado algunas anomalías y errores, como por ejemplo la falta de correspondencia entre las categorías y los datos al confeccionar una tabla de recuento concreta, con los propios niños, aunque posiblemente este error concreto es debido a un problema de espacio en la pizarra donde se había colocado las categorías.

En el futuro, serán necesarios nuevos estudios que sigan analizando los niveles de comprensión de las tablas estadísticas del alumnado de Educación Infantil, junto con seguir proporcionando orientaciones al profesorado de esta etapa educativa que les permitan conocer lo que hay que hacer antes de representar los datos y, en definitiva, promover su desarrollo profesional.

Referencias

ALSINA, Á. La estadística y la probabilidad en Educación Infantil: conocimientos disciplinares, didácticos y experienciales. **Didácticas Específicas**, Madrid, n. 7, p. 4-22, 2012.

ALSINA, Á. Contextos y propuestas para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. **Épsilon, Revista de Educación Matemática**, Sevilla, n. 95, p. 25-48, 2017a.

ALSINA, Á. Investigació Estadística a l'Educació Infantil. Recuperado de: <<https://www.youtube.com/watch?v=t6zaOF9XFGU&t=150s>>. Acceso el: 11 de Junio de 2021, 2017b.

ALSINA, Á. El número natural para organizar, representar e interpretar la información (estadística, azar y probabilidad). En: Muñoz-Catalán, M. C. y Carrillo, J. (Ed.), **Didáctica de las Matemáticas para maestros de Educación Infantil**, 1 ed. Madrid: Paraninfo, 2018. cap. 5, p. 173-211.

ALSINA, Á. ¿Qué puede hacer el profesorado para mejorar la enseñanza de la Estadística y la Probabilidad? Recomendaciones esenciales desde el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas. **NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas**, La Laguna, n. 108, p. 49-74, 2021.

ALSINA, Á. “Ça commence aujourd'hui”: alfabetización estadística y probabilística en la educación matemática infantil. **PNA, Revista de investigación en Didáctica de la Matemática**, Granada, en prensa.

ALSINA, Á.; ESCOLA ANNEXA. Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. **Tangram – Revista de Educação Matemática**, Dourados, v. 4, n. 1, p. 71-98, 2021.

ALSINA, Á.; MUÑIZ-RODRÍGUEZ, L.; RODRÍGUEZ-MUÑIZ, L.J.; GARCÍA, I., VÁSQUEZ, C.; LÓPEZ, P. Alfabetizando estadísticamente a niños de 7-8 años a partir de contextos relevantes. Manuscrito presentado para publicación, 2021.

ALSINA, Á.; RODRÍGUEZ-MUÑIZ, L.J.; MUÑIZ-RODRÍGUEZ, L.; VÁSQUEZ, C. ¿Cómo promover la alfabetización estadística y probabilística en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para Educación Primaria. **Épsilon - Revista de Educación Matemática**, Sevilla, n. 104, p. 99-128, 2020.

BATANERO, C. **Didáctica de la estadística**. Granada: Universidad de Granada, 2001.

BRUNER, J.S. **Toward a Theory of Instruction**. Reston: Harvard University Press, 1966.

CURCIO, F. **Developing graph comprehension**. Reston: National Council of Teachers of Mathematics. 1989.

DELMAS, R.C. A Comparison of Mathematical and Statistical Reasoning. En: Ben-Zvi, D. y Garfield, J. (Ed.), **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**, 1 ed. Netherlands: Springer, 2004. cap. 4, p. 79-96.

DÍAZ LEVICOY, D.; MORALES, R.; ARTEAGA, P.; LÓPEZ-MARTÍN, M^a M. Conocimiento sobre tablas estadísticas por estudiantes chilenos de tercer año de Educación Primaria. **Educación Matemática**, México D. F, v. 32, n. 2, p. 247-277, 2020.

DÍAZ-LEVICOY, D.; BATANERO, C.; ARTEAGA, P. Dificultades de los estudiantes chilenos de educación básica en la construcción de diagramas de barra. **Paradigma**, Maracay, n. 2, p. 107-129, 2018.

DÍAZ-LEVICOY, D.; MORALES, R.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M. Tablas estadísticas en libros de texto chilenos de 1º y 2º año de Educación Primaria. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Paraná, v. 4, n. 7, p. 10-39, 2015.

DÍAZ-LEVICOY, D.; SEPÚLVEDA, A.; VÁSQUEZ, C.; OPAZO, M. Lectura de tablas estadísticas por futuras maestras de Educación Infantil. **Educação Matemática Pesquisa**, Sao Paulo, v. 18, n. 3, p. 1099-1115, 2016.

DISESSA, A.A.; HAMMER, D., SHERIN, B.; KOLPAKOWSKI, T. Inventing Graphing: Meta- Representational Expertise in Children. **Journal of Mathematical Behaviour**, Ámsterdam, v. 10, p. 117–160, 1991.

ENGLISH, L.D. Reconceptualizing Statistical Learning in the Early Years. En: English, L. Y Mulligan, J. (Ed.), **Reconceptualizing Early Mathematics Learning**, 1 ed. Netherlands: Springer, 2013. cap. 5, p. 67–82.

ESTRELLA, S. El formato tabular: una revisión de literatura. **Revista Actualidades Investigativas en Educación**, San José, v. 14, n. 2, p. 1-23, 2014.

FERNÁNDEZ, X.; RUBIROLA, D. Estadística y combinatoria para el día a día de la escuela. **Aula de Innovación Educativa**, Barcelona, n. 251, p. 18-22, 2016.

FRIEL, S.; CURCIO, F.; BRIGHT, G. Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, v. 32, n. 2, p. 124-158, 2001.

HOONG, L.Y.; KIN, H.W.; PIEN, C. L. Concrete-Pictorial-Abstract: Surveying its Origins and Charting its Future. **The Mathematics Educator**, Georgia, v. 16, n. 1, p. 1-18, 2015.

PFANNKUCH, M.; WILD, C. Towards an understanding of statistical thinking. En: Ben-Zvi, D. y Garfield, J. (Ed.), **The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking**, 1 ed. Netherlands: Springer, 2004. cap. 2, p. 17-46.

RODRÍGUEZ-MUÑIZ, L.J.; MUÑIZ-RODRÍGUEZ, L.; AGUILAR, Á. El recuento y las representaciones manipulativas: los primeros pasos de la alfabetización estadística. **PNA, Revista de investigación en Didáctica de la Matemática**, Granada, en prensa, 2021.

VÁSQUEZ, C.; CORONATA, C.; RIVAS, H. Enseñanza de la estadística y la probabilidad de los 4 a los 8 años: una aproximación desde los procesos matemáticos en libros de texto

chilenos. **PNA, Revista de investigación en Didáctica de la Matemática**, Granada, en prensa, 2021.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical thinking in empirical enquiry (with discussion). **International Statistical Review**, Boorburg, v. 67, n. 3, p. 223–265, 1999.

HISTÓRICO

Submetido: 11 de junho de 2021.

Aprovado: 09 de outubro de 2021.

Publicado: 30 de outubro de 2021.