<http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6>

ISSN: 2254-8351

**Educación Matemática en la Infancia**

## El aprendizaje del número natural en un contexto ordinal en la Educación Infantil

Elisa Hernández Gutiérrez

CEIP Chaves Nogales, Alcorcón, Madrid, [elisa.hernandez.gutierrez@gmail.com](mailto:elisa.hernandez.gutierrez@gmail.com)

Fecha de recepción: 13-03-2013

Fecha de aceptación: 2-5-2013

Fecha de publicación: 15-07-2013

### RESUMEN

Con el objetivo de que los alumnos empleen los números naturales en su aspecto ordinal, realizamos la actividad "El tren" con niños de 5-6 años. En ella, un alumno debe comunicar por escrito la posición de un objeto escondido en uno de los vagones de un tren a un compañero que no ha visto dónde ha sido introducido dicho objeto. La estrategia necesaria para ganar el juego es el conteo y el uso del número natural en su sentido ordinal, tanto en la elaboración del mensaje como en su interpretación. Analizamos la puesta en marcha de esta estrategia por parte de los niños, los resultados obtenidos y cómo se puede llevar a cabo el proceso de comunicación con las familias cuando se desarrollan este tipo de actividades en el aula.

Palabras clave: Educación Infantil, Matemáticas, Números naturales, Números ordinales, Teoría de Situaciones Didácticas, Rincones, Comunicación con familias.

### Learning of natural numbers in an ordinal context in Early Childhood Education

#### ABSTRACT

In order for students to use the natural numbers in ordinal aspect, we do the activity "The Train" with 5-6 year old children. The activity consists of a student who must communicate by writing the position of an object. The object is hidden in one of the carriages of a train. The classmate has not seen where that object has been introduced. The strategy for winning the game is counting and using of ordinal numbers, in the creation of the message and in its interpretation. We analyze the implementation of this strategy by the children, the results and how to carry out the process of communication with families when developing these activities in the classroom.

Key words: Early Childhood Education, Mathematics, Natural numbers, Ordinal numbers, Theory of didactic situations, Work places, Communication with families.

## 1. Los números ordinales en Educación Infantil

El número está presente en múltiples situaciones de nuestra vida diaria. Sin él no podríamos saber los precios en un supermercado, ni pagar cuando compramos, no sabríamos si el autobús que esperamos es el adecuado, los muebles no encajarían bien en las casas, nos costaría identificar a los participantes de una carrera, situaríamos con dificultad una vivienda en un bloque de pisos, seguir una receta sería muy complicado y poner la mesa en una reunión familiar se convertiría en una compleja tarea.

Con frecuencia, el concepto y aprendizaje del número en la escuela se simplifica y reduce al recitado de la secuencia numérica, el conteo de elementos hasta el número que proponen los libros trabajar, el aprendizaje de las grafías correspondientes y la asociación de éstas con conjuntos de elementos.

Si queremos dotar de funcionalidad a la construcción del número, un proceso largo y complejo para los niños, debemos plantear "un amplio espectro de situaciones que reproduzcan artificialmente la génesis de la idea de número natural" (Chamorro, 2005, p. 144) e irnos moviendo progresivamente en los diferentes contextos de utilización de los números.

Según Fuson (1988) "los niños deben aprender tanto los nombres de los números en sí mismos como su uso en situaciones variadas" (p. 5) y propone siete contextos de utilización del número. Tres de ellos son matemáticos: cardinal, ordinal y medida; dos tienen una componente social o utilitaria: secuencia y conteo; el sexto es el contexto simbólico; y por último propone un uso "no-numérico" en el que el número es simplemente una etiqueta para identificar un objeto (Fuson, 1988, p. 5-13).

Sin embargo, en Educación Infantil suelen predominar las actividades que se centran en el número en su sentido cardinal: contamos los niños de la clase y anotamos su número, dibujamos tantos objetos como indica el número escrito en una etiqueta, determinamos la cantidad de niños que han traído una fruta u otra para desayunar, etc. Y las pocas actividades en las que se trabaja el aspecto ordinal del número suelen centrarse en el vocabulario. Los alumnos señalan el primero, segundo o último en una sucesión de objetos; se colocan en estas posiciones al ordenarse en las entradas y salidas; y decimos quién está hoy el primero, el tercero, etc. Pero no es necesario usar el número como ordinal para hacer una fila, ya que con ponerse detrás de un niño es suficiente; y contestar a la pregunta "¿quién es hoy el segundo?" tiene poca motivación más que cumplir con las cláusulas del contrato didáctico entre la maestra y sus alumnos.

El aprendizaje de los números ordinales se recoge en el Real Decreto 1630/2006, del 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil. Dentro del área de Conocimiento del Entorno se plantea como objetivo "iniciarse en las habilidades matemáticas, manipulando funcionalmente elementos y colecciones, identificando sus atributos y cualidades, y estableciendo relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación". Y dentro del bloque correspondiente al medio físico, elementos, relaciones y medida encontramos como contenido el "uso contextualizado de los primeros números ordinales" (p. 479).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es necesario diseñar actividades para trabajar el número natural en su contexto ordinal. De acuerdo con la Teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 2007), para que se produzca un verdadero aprendizaje de los números en este sentido, deberemos plantear situaciones en las que el alumno necesite este conocimiento para resolver un problema planteado. Estas situaciones se plantean en forma de juego en el que se juega contra uno mismo. Aunque para jugar el alumno puede emplear diversas estrategias, sólo la óptima (objetivo de aprendizaje) es la que garantiza siempre la victoria.

Dentro de este marco teórico, he adaptado la situación "El tren" (Ruiz, 2005, pp. 212-215) en la que, como veremos en el siguiente apartado, la estrategia óptima para ganar el juego es contar y emplear los números naturales en su concepción ordinal. Estos son, por tanto, los objetivos de aprendizaje que pretendemos. El uso de los numerales con un sentido ordinal tiene dos vertientes: notificar la posición de un objeto en una serie (en este caso, de vagones) y localizarlo una vez dado el ordinal.

## 2. El tren

### 2.1. Descripción de la situación

Tenemos un tren compuesto por una locomotora y cajas de cerillas idénticas unidas por un cordón (Figura 1). Los niños vienen a jugar por parejas. Un miembro de la pareja (N1) viene a ver el tren. Delante de él introducimos un objeto (en nuestro caso, gominolas) en uno de los vagones-caja. Su pareja (N2) deberá determinar correctamente, y sin haber visto en qué vagón hemos introducido el objeto, cuál de ellos lo contiene. El niño N1 deberá comunicárselo por escrito a N2 y si con su mensaje acierta, ambos habrán ganado.

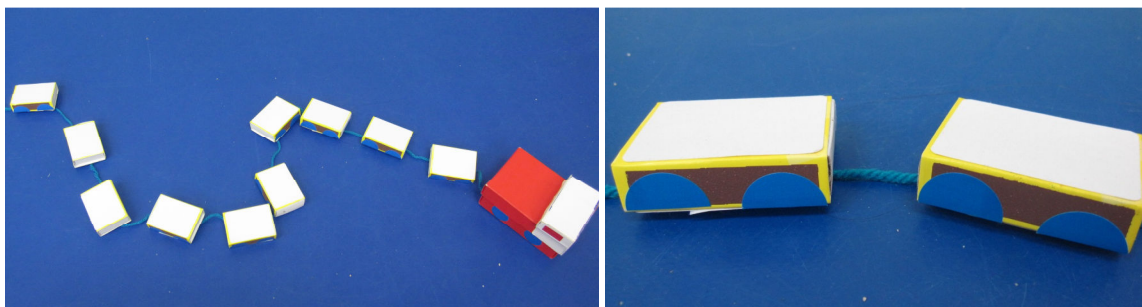


Figura 1. El tren

Para ganar el juego, N1 y N2 pueden utilizar distintas estrategias: dibujar el tren completo y marcar el vagón que contiene la gominola, escribir toda la serie numérica correspondiente a los vagones y marcar el numeral del vagón contenedor, mezclar dibujos y numerales del tren entero, emplear el azar para encontrar la gominola o utilizar el conteo y el número natural en su aspecto ordinal. Esta última es la estrategia óptima: N1 deberá contar los vagones desde la locomotora, determinar el que está ocupado por la gominola y escribirlo para que N2 lo encuentre. Éste también debe hacer uso de los ordinales para ganar el juego. Deberá interpretar el número que escribe N1 como el lugar que ocupa el objeto dentro de la serie ordenada de vagones. Obviamente, ambos tienen que dar la misma orientación al tren, considerando como primer vagón el siguiente a la locomotora.

Me parece importante puntualizar que no es objetivo de esta actividad la utilización de la notación de los ordinales. Buscamos un aprendizaje funcional de los mismos el cual, más adelante, se podrá ampliar con la expresión oral y escrita correcta de estos numerales.

La situación la apliqué como una situación de comunicación escrita. Quería que los alumnos trabajasen por parejas y dar así más sentido a la búsqueda del objeto en el tren y a la escritura de mensajes. Utilizar el número natural en su concepción ordinal implica una doble vertiente: la determinación de un elemento en una serie de objetos y la localización de dicho elemento teniendo presente el número ordinal. Para que se trabajen los dos usos de forma natural, considero idónea una situación de comunicación escrita. Es importante señalar que todos los niños deben ser receptores y emisores del mensaje, pero no es necesario que sea siempre con la misma pareja.

Esta situación también podría plantearse como una situación individual de auto-comunicación, en la que introducimos la gominola en un vagón delante del niño y después del recreo debe localizarla. También se le puede pedir determinar su posición después de que el tren haya dado unas vueltas por la clase (y haya un cambio de posición de locomotora y vagones). En ambos casos, el alumno intentará recordar de memoria la posición del vagón que contiene la gominola pero, ante el fallo que pronto conllevará esta estrategia, utilizará el conteo y el numeral para recordar la posición. Para evitar el uso de una secuencia numérica diferente de la convencional en el conteo, podríamos también plantear "El tren" como una situación de comunicación oral por parejas.

En "El tren", tal y como lo hemos planteado, veremos que vamos a encontrar los cuatros tipos de situaciones definidas por Brousseau (2007) dentro de la Teoría de Situaciones Didácticas: acción, formulación, validación e institucionalización. Cada una de ellas puede hacer que los procedimientos de los alumnos evolucionen y su conjugación puede suponer la aceleración de los aprendizajes, tanto si provocamos nosotros dichas situaciones como si aparecen de forma espontánea. Es por tanto interesante analizar su presencia en el diseño y puesta en marcha de las actividades que realizamos para poder estudiar qué procesos han sido los que han ido configurando el camino hacia la estrategia óptima. En "El tren" nos las encontramos en los siguientes momentos:

- *Situaciones de acción*, en las que el alumno toma decisiones y las ejecuta para resolver el problema. En "El tren", los alumnos deciden contar los vagones hasta alcanzar el que contiene la gominola. (Figura 2)

- En las *situaciones de formulación*, el alumno intercambia información con otros alumnos o el maestro, en este caso a través de un mensaje escrito. "El tren" requiere que para ganar el juego, un niño vea en qué vagón está contenida la golosina y sea otro compañero, que no ha visto dicha colocación, el que la encuentre (Figura 2). Se cumple entonces, como define Brousseau (2007), que "el medio que exigirá al sujeto usar una formulación debe entonces involucrar a otro sujeto, a quien el primero deberá comunicar una información" (p. 25). Pero además se cumplen otros dos requisitos que harán que la situación de formulación funcione: la posición de los alumnos respecto a la información es asimétrica (en "El tren" un niño ve el tren y la posición del objeto y su pareja, no) y el medio permite retroacciones sin intervención del maestro (si el receptor del mensaje no encuentra el objeto, puede introducirse otra gominola y volver a una situación de acción).

-Cuando los alumnos comprueban si la estrategia que han puesto en marcha para resolver el problema funciona o no, se encuentran ante una *situación de validación*. Dado que "una estrategia se adopta rechazando intuitiva o racionalmente una estrategia anterior" (Brousseau, 2007, p. 21), esta situación tiene un gran valor pedagógico, ya que no es el maestro el que establece si el resultado es correcto o no, sino que el propio medio da al alumno el resultado de su acción sobre él. En "El tren", cuando el alumno receptor del mensaje no encuentra el objeto, el propio juego les está diciendo a él y a su pareja que uno de los dos, o ambos, han fallado en la estrategia que han puesto en marcha. Y de este modo, podrán descartarla y evolucionar hasta otros procedimientos más eficaces (Figura2).

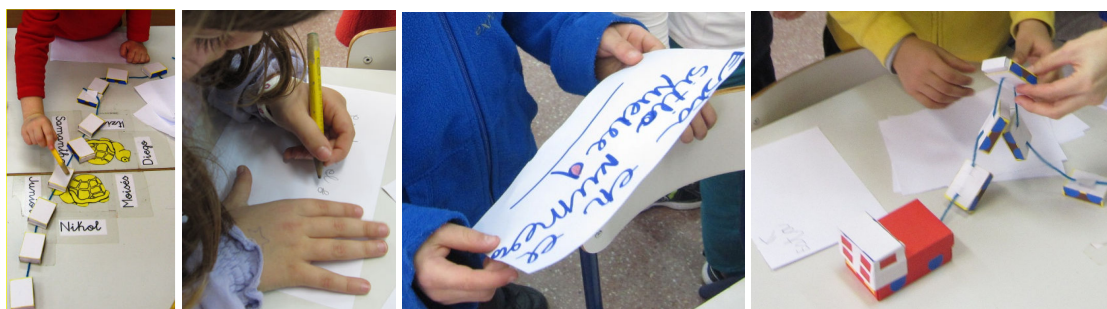


Figura 2. Situaciones de acción, formulación y validación

-Por último, las *situaciones de institucionalización* son aquellas en las que "se da a determinados conocimientos el estado cultural indispensable de saberes" (Brousseau, 2007, p. 28). Una vez que los alumnos resuelven la situación problemática planteada en "El tren", organizaremos los conocimientos que han adquirido sobre los números ordinales y los introducimos dentro de los saberes matemáticos, dándole nombre y ofreciendo distintos modelos de contextos sociales y culturales en las que ese saber puede ser reutilizado (listas de clase, llegada a la meta en una carrera, o planta y puerta en la que está su casa).

## 2.2. "El tren" dentro de la programación y del aula

Cuando nos planteamos llevar a cabo este tipo de actividades resulta a veces complicado introducirlas dentro de la programación y/o de la organización del aula. Pensamos que pueden ser incompatibles con los libros de texto que usamos, ocupar mucho tiempo dentro del horario o generar cierto caos al requerir una organización por parejas en lugar de hacerse individualmente, en pequeños grupos o en gran grupo.

Obviamente para poder plantear actividades como "El tren" es necesaria una metodología que permita una atención más individualizada de los alumnos. En mi caso, la metodología de trabajo por rincones que empleo en el aula hace factible estas propuestas. También podría llevarse a cabo en intervalos de tiempo en los que podamos dividir al grupo en dos subgrupos o momentos en los que los niños puedan venir a jugar en parejas, mientras el resto del grupo realiza otra actividad autónomamente.

En mi aula de 5-6 años trabajamos por rincones durante sesiones de una hora todos los días. En cada uno de nuestros rincones (matemáticas, lectoescritura, ciencia, construcciones, arte, juego simbólico y biblioteca) "planteamos actividades que se realizarán simultáneamente y de forma autónoma por los niños que, libremente pero bajo unas normas, elijan cada rincón" (Hernández, 2012, p. 2). La situación "El tren" se realizó durante cuatro sesiones en el rincón de matemáticas.

Durante estas cuatro sesiones, en los 6 rincones restantes programé actividades que no requerían de mi presencia. Para poder jugar a "El tren" debemos situarnos en la mesa del rincón de matemáticas con el fin de colocar el objeto en el vagón al miembro de la pareja que venga a verlo y estar presentes en el momento en el que el niño que no vio dónde se introdujo el objeto, determine dónde está éste. Si hay fallo, somos nosotros los que debemos analizar a qué se debe y de acuerdo con ello, manejar la situación, a partir de las variables didácticas<sup>1</sup> o de la dinámica de la pareja y la actividad. Además, trabajar en parejas en Educación Infantil suele provocar conflictos de tipo social que habremos de resolver.

Como el rincón de matemáticas tiene una capacidad en mi clase de 8 niños, podrán venir a la vez 4 parejas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que sólo podremos atender a una cada vez, puesto que si introducimos varias gominolas para varias parejas corremos el riesgo de que al venir a interpretar el mensaje, aún habiendo un error de conteo, haya niños que encuentren una gominola, no siendo la que determinamos para su pareja, crean haber ganado. También puede suceder que los niños escriban mensajes que señalen una ubicación que no corresponde con su golosina y haber fallos en el resultado de la actividad sólo por esta confusión. Por ello, mientras juega una pareja, el resto deberá esperar. Es recomendable colocar cuatro sillas en el lugar donde se situarán los receptores del mensaje (desde el cual no pueden ver el tren) y organizar una fila de sus correspondientes emisores cerca de la mesa del rincón (Figura 3). Cuando llegue su turno, cada emisor se sentará en el rincón de matemáticas, introduciremos su golosina en un vagón, anotará la posición y llamaremos a su pareja para que la encuentre con el mensaje de su compañero.

Cuando trabajamos por rincones en cada espacio dejamos preparados los materiales que los alumnos van a necesitar para llevar a cabo cada propuesta. En la mesa del rincón de matemáticas colocamos el tren, cuartillas de papel y lápices y una bolsita de golosinas que iré introduciendo a cada pareja en uno de los vagones-caja del tren (Figura 3).

---

<sup>1</sup> Las *variables didácticas* son los elementos de la situación que el maestro puede modificar para hacer evolucionar las estrategias que ponen en marcha por los alumnos. En "El tren" son variables didácticas: el número de vagones y la posición de la gominola dentro del tren. Su manejo nos permite que el alumno rechace estrategias como el azar o el dibujo de todo el tren para adoptar la estrategia óptima.



En cuanto al tren, es importante que lo fabriquemos con los vagones-caja idénticos para que no puedan identificarlos por ningún criterio que no sea el orden dentro del tren. En este caso están fabricados con cajas de cerillas forradas con pegatinas blancas y dos semicírculos azules a modo de ruedas en los laterales (Figura 1).



Figura 3. Ubicación del rincón de matemáticas, sillas para los receptores y material del rincón.

Durante las sesiones en las que jugamos a “El tren” estuvo en el aula Laura, maestra de apoyo, haciendo fotos de todas las fases de realización de la actividad y tomando notas de las conversaciones. Si no hubiese necesidad de recoger una información tan detallada, no sería necesaria la presencia de dos docentes, aunque sí es recomendable para ayudarnos a solucionar los conflictos que puedan surgir entre las parejas o supervisar el resto de rincones.

### 2.3. Desarrollo de la actividad

El trabajo por rincones se divide en tres fases que se irán desarrollando a continuación:

1. Explicación de las actividades, de “El tren” en este caso.
2. Realización de las propuestas.
3. Puesta en común.

#### 2.3.1. Esta semana jugamos al tren: explicación e instrucciones

Los alumnos me habían visto la semana anterior realizar el material y estaban muy intrigados por saber en qué consistiría el nuevo juego. La presentación del mismo y el requerimiento de jugar por parejas, fueron elementos motivadores suficientes para que los niños viniesen al rincón durante toda la semana.

Les enseñé el tren y les expliqué en qué consistiría la actividad el primer día de los cuatro que íbamos a jugar con él, en la asamblea de la mañana. Las sesiones de trabajo por rincones las desarrollamos después del recreo. Al explicar o recordar las actividades de cada rincón, dí las instrucciones para jugar al tren: “El tren lo voy a dejar en la mesa del rincón de matemáticas (en la que me situaré yo). Tenéis que venir al rincón de matemáticas con una pareja. Uno vendrá a la mesa del rincón, abriremos un vagón y meteremos esta gominola. Mientras tanto, su pareja esperará en las sillas. Luego vendrá vuestro compañero a decirme dónde está la gominola. Como él no lo va a poder ver, le tendréis que decir vosotros por escrito, dónde está. Si acierta, ganáis el juego”.

Es importante insistir, sobre todo a partir del segundo día, en que no es necesario que siempre jueguen con la misma pareja, siendo posible que ellos escriban un mensaje a un niño pero que busquen la gominola con el mensaje de otro compañero, o que ejerzan los dos papeles con una pareja diferente a la que tuvieron en otra sesión.

#### 2.3.2. ¡Aquí está la gominola! Trabajo en el rincón

Nos situamos en el rincón de matemáticas y vamos recibiendo a las parejas. Para desarrollar sus estrategias vamos a ir analizando cada niño en su papel como emisor del mensaje y como receptor, ya que casi todos los niños jugaron varias veces con distintas parejas.

En la primera sesión, jugamos con un tren compuesto por 10 vagones. El número de vagones del tren era una variable didáctica a manejar en caso de que los niños dibujasen todos los vagones del tren para marcar el correcto o escribiesen toda la serie numérica correspondiente a los vagones y marcaran el número del vagón contenedor. Como no aparecieron estas estrategias, introduje el tren de 20 vagones a partir de la segunda sesión para aumentar la dificultad de la tarea y la motivación hacia ella en caso de que los niños quisiesen volver a jugar.

Christian forma parte de la primera pareja en venir a jugar. Como emisor coloca el folio debajo del vagón que contiene la gominola y escribe la palabra "Está" acompañada de una flecha que señala dicha caja-vagón (Figura 4). Al cerrarla y entregar este mensaje al receptor, la flecha pierde todo su sentido y fallan. Le sugiero que lo intente de nuevo y repite el mismo procedimiento pero intentando ajustar mejor el papel para que quede justo debajo del vagón con la gominola y, según él, no haya confusión de nuevo. En esta ocasión escribe sólo "Está". El receptor no es capaz de determinar la posición del objeto con ese mensaje y pierden de nuevo. En un tercer intento, ese mismo día (sin una puesta en común por medio) escribe el número del vagón y repite esta estrategia cuando vuelve a jugar con el tren de 20 vagones en las siguientes sesiones (Figura 4). Como receptor, interpretó correctamente los mensajes de sus parejas y localizó la gominola empleando el conteo desde la locomotora hasta el número escrito en el mensaje que recibió.

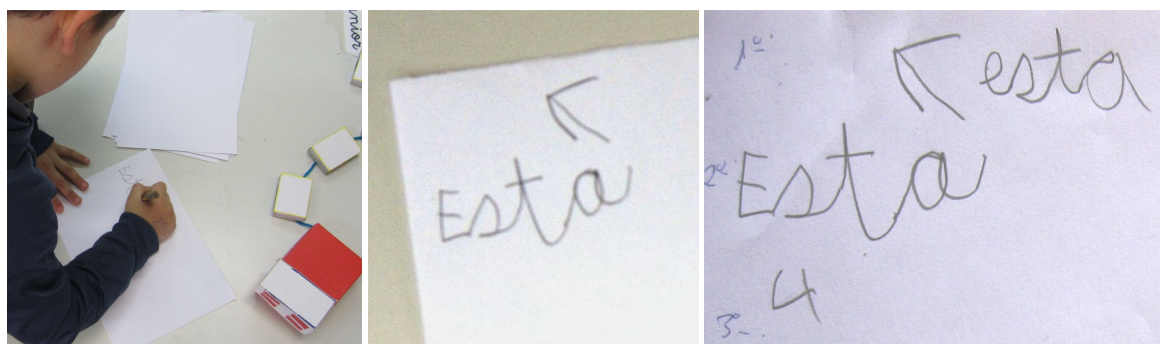


Figura 4. Christian elaborando su mensaje. Sucesión de mensajes

Las flechas también aparecen en dos de los mensajes elaborados por Itziar, aunque en su caso, se acompañan de los números de vagones que quiere determinar. Además, sólo están presentes cuando juega con el tren de 20 vagones. Cuando juega en la primera sesión, con el tren de 10 vagones, escribe sólo el número. Como receptora, recogió un mensaje con el número del vagón que tenía que abrir pero éste lo eligió al azar en dos ocasiones y falló. En un tercer intento, ya en otra sesión con un tren de 20 vagones, empezó a usar el conteo y empleó esta estrategia exitosamente con sucesivos mensajes (Figura 5).



Figura 5. Mensajes de Itziar, uso del conteo y localización de la gominola

Es importante señalar aquí que cuando un niño fallaba al interpretar el mensaje y éste era correcto, llamaba yo a un compañero que quisiese jugar para que encontrase el objeto con el mismo mensaje y delante del niño que cometió el fallo. De esta forma, el niño que había fallado no se iba a otro rincón sin saber qué había pasado con "su" gominola escondida, veía que realmente estaba en el tren y, sobre todo, se daba cuenta de que con ese mismo mensaje otro niño había sido capaz de encontrar el objeto. Él mismo aprende que un mensaje bien elaborado es "universal" y que el fallo ha sido suyo por lo que el próximo día podrá jugar de nuevo empleando otra estrategia.

Moisés, Haseeb y Paola acompañan la escritura del número de otras palabras: Moisés coloca delante "ne" aunque quiere poner "en", Haseeb escribe "Está en la caja 6" y Paola "Está en el sitio número 9" y repiten este tipo de mensajes en sus diferentes intentos (Figura 6). Ana comienza a escribir "está" delante del número pero finalmente decide borrarlo. Todos ellos elaboran un mensaje que determina correctamente la posición de la gominola. Como receptores, Haseeb y Moisés interpretaron correctamente los mensajes recibidos. Paola, en un primer intento comete errores de conteo y falla. Abro la caja que señala, ve que está vacía y decide entonces agitar los vagones-caja cercanos para determinar si tienen o no la gominola de acuerdo con el ruido de ésta al moverse. Le digo que no puede hacer eso porque en las normas del juego dijimos que había que utilizar el mensaje que nos daba nuestra pareja. En un segundo intento con otro mensaje, emplea el conteo correctamente para encontrar la gominola. Ana encuentra el objeto en el tren de 10 vagones y al día siguiente, al jugar con el de 20, falla porque incluye la locomotora en el conteo. Abrimos la caja en la que estaba y se da cuenta del fallo. Vuelve a jugar con el mismo tren y gana.

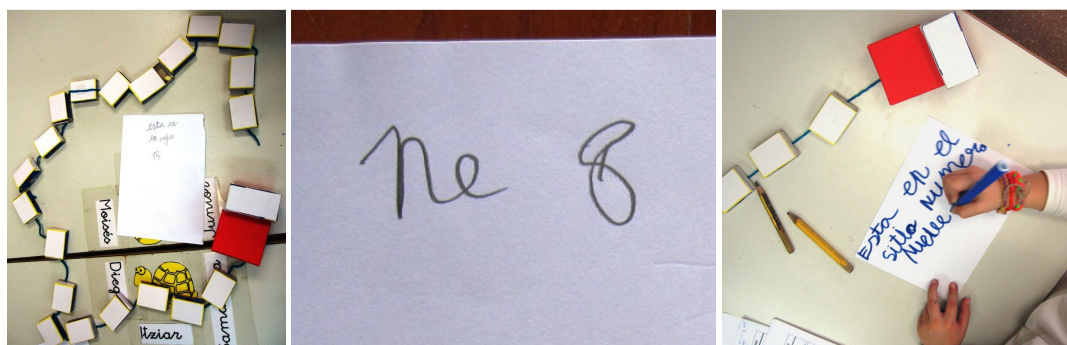


Figura 6. Mensajes de Haseeb, Moisés y Paola

Álvaro, Mariya, Roberto, Erika P., Erika F, Junior Miguel, Diego y Nikol elaboraron su mensaje escribiendo sólo el número del vagón en el que estaba la gominola. Como receptores también tuvieron éxito al interpretar el mensaje elaborado por sus parejas, siempre que éste hubiese sido realizado empleando la estrategia óptima. Contaron los vagones a partir de la locomotora y hasta el número escrito en el mensaje que recibían (Figura 7).

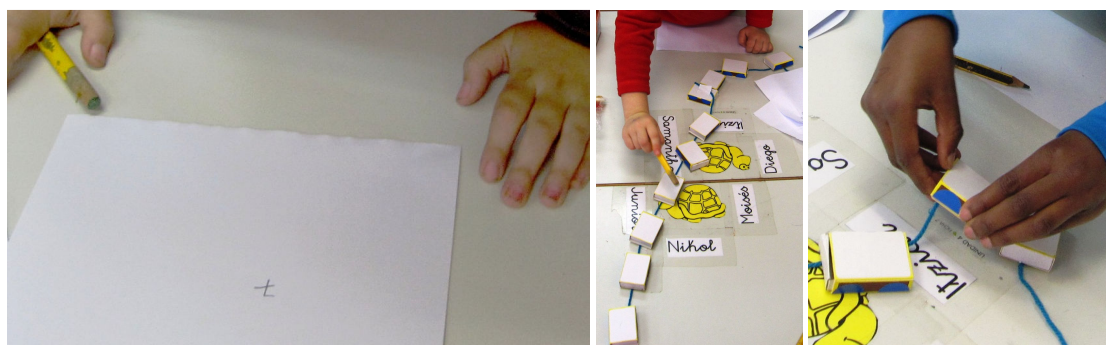


Figura 7. Mensaje elaborado por Erika P., Nikol usando el conteo para localizar el vagón que indica su mensaje y Moisés en el momento en el que encuentra su gominola



Amanda utilizó una notación bastante parecida a la de los números ordinales en su mensaje: “es taen el 8º cajon” [sic]. En un segundo intento con 20 vagones sólo escribió el número y en otra ocasión acompañó éste del dibujo del vagón, igual que hizo Yasmine. Ésta, la segunda vez que jugó, añadió al número y al dibujo, la palabra “tren”. Como receptoras, ambas encontraron la gominola contando los vagones hasta llegar al indicado por el mensaje recibido (Figura 8).

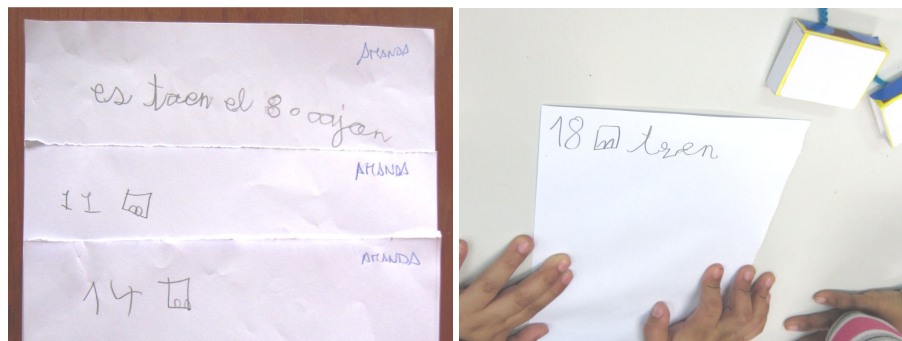


Figura 8. Sucesión de los mensajes de Amanda y mensaje de Yasmine

Said también utilizó la notación de los números ordinales al elaborar su mensaje pero en su segundo intento (Figura 9). La primera vez que jugó intenta escribir “chuche” pero resulta un mensaje no legible que su pareja no entiende y, por tanto, pierden el juego. Cuando es él el que recibe el mensaje, lo interpreta bien y encuentra la gominola utilizando el conteo.

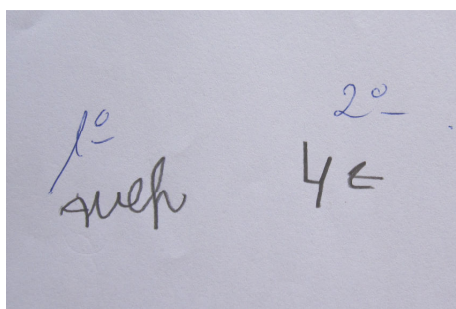


Figura 9. Mensajes elaborado por Said

Verónica escribió el número con sentido ordinal para determinar la caja-vagón que contenía la gominola, pero como receptora, no fue capaz de encontrar el objeto ni en el intento con 10 vagones ni en otro posterior con un tren de 20 vagones, pues comete con frecuencia errores de conteo. Este tipo de fallos también aparecen en diferentes momentos del juego de Samantha.

Samantha en un principio no sabe qué tiene que hacer con el papel y escribe “Ests en at” y se lo da a su pareja. En su segundo intento, no reconoce la locomotora y determina el vagón que tiene la gominola comenzando a contar por detrás. Es a la única a la que la orientación del tren le supone confusión. Le sugiero volver a jugar y en esta ocasión, comete errores de conteo. Al día siguiente, escribe el mensaje correctamente usando el número natural en su sentido ordinal. Como hemos hecho una primera puesta en común al finalizar el primer día, es posible que haya extraído de ella la estrategia correcta para ganar.

Como receptora, encuentra la gominola en el primer intento. Sin embargo, usa el azar en una segunda ocasión y comete errores de conteo en otras tres. Siempre que falla, le sugiero volver a jugar y es en el cuarto intento cuando interpreta correctamente el mensaje de su pareja y encuentra la gominola gracias a que emplea el conteo adecuadamente. Quizá el primer acierto se debió también al azar y no es hasta la última tentativa cuando realmente comprende qué significa el número escrito en los

mensajes que recibe y qué tiene que hacer con ellos. Con seguridad la puesta en común ejerce una importante influencia en las decisiones de los intentos finales.

Abdelwahab como emisor no entiende qué debe hacer y escribe un mensaje copiando el número de otro papel que hay en la mesa. Ante el fallo, le sugiero volver a jugar en otro momento en el que escribe un mensaje no legible para su receptor: "dondestas La hohe" (problemente quiere poner "donde está la chuche"). Es un alumno con graves problemas de comunicación en castellano por lo que es muy complicado avanzar con herramientas de comunicación oral (análisis de sus resultados, puesta en común, etc.). Como receptor, sin embargo, comienza jugando al azar pero cuando ha fallado dos veces, cambia de estrategia y cuenta los vagones desde la locomotora hasta el número indicado en el mensaje recibido, con el consiguiente acierto.

Stefan utiliza el azar tanto en la elaboración del mensaje como en la interpretación. Es un alumno que se ha incorporado recientemente al centro desde su país de origen, en el que no ha estado escolarizado, y aún estamos trabajando con él conocimientos relativos a la enumeración y el aprendizaje de la cantinela. Fallos en ambas destrezas le dificultan realizar con éxito este tipo de actividades.

### 2.3.3. ¿Qué ha pasado? Puesta en común

La tercera fase del trabajo por rincones es la puesta en común. Por las tardes nos encontramos de nuevo en la zona de la asamblea para hacer una pequeña reflexión de alguna de las actividades realizadas en el tiempo de trabajo por rincones. Durante la semana en la que jugamos a "El tren" en el rincón de matemáticas, dediqué este tiempo de comunicación grupal a comentar con ellos qué tal les había salido, si les había gustado y si habían ganado o perdido y por qué. Las conversaciones fueron bastante similares los cuatro días. Veíamos quienes habían ganado y qué habían hecho para ganar y también hablábamos sobre los fallos cometidos por las parejas perdedoras. Fue muy interesante la siguiente conversación en la que, además de poner palabras a las estrategias que usaron, Christian nos explicaba su fallo con la notación de la flecha, una de las más curiosas del grupo.

- Elisa: ¿Qué hacíais para saber dónde estaba la golosina?  
 Christian: Cuando lo escribes en la nota tienes que apuntar "Aquí hay que poner 5". Se lo das al compañero y tiene que contar 1, 2, 3, 4 y 5 y abre y ahí está la chuche.  
 Álvaro: He contado y la gominola estaba en el 6, escribí un 6, lo conté y estaba en el 6.  
 Amanda: Cuando estaba de espaldas, Ana me lo dio, conté hasta el 7 y ahí estaba.  
 Nikol: ¿Pero cómo, con deditos o cómo?  
 Amanda: Así (e imita la acción de contar cada vagón señalándolo). Tocando cada vagón.  
 Elisa: ¿Hay alguien que no encontrase la chuche?  
 Christian: Yo. Puse una flecha y no funcionaba.  
 Elisa: ¿Por qué?  
 Christian: Porque no funcionaba porque no sabía en qué número estaba.  
 Elisa: ¿Y qué hiciste?  
 Christian: Poner el número en el que estaba.  
 Elisa: Y cuando os daban el mensaje, ¿cómo sabíais dónde estaba la golosina?  
 Mariya: Porque si pone el número, cuentas y sabes dónde está la chuche.

Estos momentos tienen un gran valor pedagógico. La utilización del lenguaje para pensar es una actividad poco común en Educación Infantil y debemos buscar momentos como este para fomentarlo ya que "el hecho de expresar verbalmente el razonamiento no es tanto una consecuencia de éste como la causa que conduce a comprender mejor el propio pensamiento" (Bigas, 2001, p. 64). Las conversaciones como la descrita anteriormente, en la que explican sus intervenciones, relaciones causa-efecto que se dan en el problema que han resuelto y expresan dudas sobre sus procedimientos, les ayudan a clarificar sus propios razonamientos. Y el que escucha, recibe de sus compañeros una explicación que conecta directamente con sus estructuras cognitivas.

En estos encuentros y conversaciones en las que se analizan las actividades realizadas se produce también la situación de institucionalización de la que hablábamos en el apartado 2.1. Es ahora cuando ponemos nombre a lo que hemos estado haciendo en el juego. Al finalizar la semana en la que jugamos a "El tren" estuvimos hablando de la utilidad de los números para indicar dónde están las cosas dentro de una serie como puede ser un tren. Extrapolamos ésto a otras situaciones de la vida del aula: los números (en su contexto ordinal) nos sirven para ordenar y localizar a los alumnos en la lista de clase; en las perchas, que también forman una serie como el tren; o para ordenar por altura a los compañeros que estuvimos midiendo hace unos días. También estuvimos hablando del piso en el que están nuestras casas y para referirse a él prácticamente todo el grupo utilizó el nombre correcto de los ordinales.

Si tenemos que hacer una ficha en su libro de texto sobre los números ordinales, el momento más adecuado es sin duda después de estas conversaciones.

### 3. Evaluación

#### 3.1. Evaluación de los alumnos

Durante el desarrollo de la segunda fase de la actividad, en la que los alumnos elaboraban sus mensajes e interpretaban los de sus compañeros para localizar la golosina, rellené la tabla 1 del apéndice. Como se puede ver en dicha tabla, que recoge los datos de los alumnos, 19 de los 21 alumnos de 5-6 años de mi aula emplearon el número natural en su aspecto ordinal correctamente para determinar el vagón que contenía la gominola dentro del tren. De los 19 alumnos, 16 lo hicieron bien en su primer intento y los 3 restantes, en sucesivas pruebas. Hubo 2 alumnos que no consiguieron elaborar el mensaje utilizando el número natural como ordinal debido a errores de conteo y a una deficiente comunicación en castellano.

En cuanto a la localización de la golosina a través del mensaje de otro compañero, 19 alumnos fueron capaces de llevarla a cabo con éxito. De ellos, 15 lo hicieron bien en el primer intento en el que recibieron un mensaje correcto; y 4 alumnos en los siguientes. Debido a errores de conteo, 2 alumnos no interpretaron adecuadamente los mensajes de sus compañeros.

Aunque la estrategia óptima para ganar el juego es la utilización de los números naturales en su sentido ordinal tanto en la escritura del mensaje como en la localización del objeto, cuando preparé la actividad pensé en otras estrategias que podrían haber puesto en marcha mis alumnos: dibujar el tren entero y marcar el vagón que contiene el objeto, escribir una serie numérica correspondiente a los vagones y marcar el número del vagón contenedor o mezclar ambas cosas para determinar la posición del objeto. Como hemos visto, ningún alumno de mi grupo emplea estas estrategias pero podrían aparecer en alumnos de 4-5 años o de 5-6 años que no estén acostumbrados a realizar actividades de este tipo. Sí aparecen tres estrategias diferentes a la óptima que son abandonadas ante el fallo en el momento de la validación: escritura de una flecha que señalaría al vagón contenedor de la gominola, escrituras no legibles y azar.

En cuanto a la identificación de la locomotora como el inicio del tren, sólo un alumno de los 21 no lo hizo y comenzaba a contar indistintamente por los ambos extremos de la serie de vagones. Un alumno del grupo, y sólo en una ocasión, incluyó la locomotora en el conteo al interpretar el mensaje elaborado por su pareja.

#### 3.2. Evaluación de la actividad

La actividad resultó muy motivadora para los alumnos. En el trabajo por rincones se deja libertad para que los alumnos elijan, de acuerdo con unas normas, el rincón en el que quieren trabajar. En ocasiones, para que todos los niños realicen las actividades de todos los rincones, tenemos que

intervenir sugiriéndoles acudir a alguno de ellos. Con "El tren" estaba previsto que sucediese de este modo pero no fue necesario ya que voluntariamente los niños eligieron jugar en el rincón de matemáticas varias veces durante las cuatro sesiones.

Que pudiese haber cuatro parejas en el rincón resultó en ocasiones excesivo al sólo poder jugar de una en una y tener que estar esperando los 6 niños restantes. Para esta actividad habría sido más adecuado limitar la capacidad del rincón a 4 niños como máximo.

Dedicar 4 sesiones de trabajo por rincones para realizar la actividad "El tren" ha sido adecuado aunque, como la mayoría de los alumnos consiguieron los objetivos de la actividad en un primer intento, podrían haber sido suficientes 3 sesiones. El hecho de dejar las 4 sesiones para las que se había planificado permitió satisfacer el deseo de los alumnos de poder jugar más veces y con diferentes parejas.

#### 4. Comunicación con las familias

Cuando realizamos una actividad en el aula nos suele preocupar el producto resultante que los niños van a llevarse a casa, lo que vamos a meter a su archivador para justificar ante las familias el trabajo en el aula. Aunque engrosar el tomo de fichas de cada trimestre no debe ser nuestro objetivo, sí es adecuado dar a conocer a los padres las actividades qué hemos hecho y explicarles cuál ha sido la forma de trabajo para que sus hijos adquieran un determinado conocimiento, aunque éste no quede plasmado en papel.

De "El tren" los alumnos obtienen dos o tres cuartillas (dependiendo de las veces que hayan jugado) con números u otras notaciones que usaron en los diferentes intentos. Por supuesto estas cuartillas irán a parar a su archivador, pero si en nuestra clase predominan este tipo de actividades frente a las clásicas fichas, a las familias le van a llegar documentos que no van a poder interpretar. La falta de información, les puede conducir a la comparación con la clase de otra maestra que ha entregado un gran volumen de hojas llenas de sumas, restas y puntitos para repasar. En estos casos, los padres sí pueden concluir fácilmente lo provechoso que ha sido el tiempo de esos niños en el cole. Tenemos que dar a conocer lo que hacemos dentro de nuestras clases para que los trabajos que llevan los niños se interpreten como una consecuencia de aquello que sucede en el aula y no se establezca la relación inversa.

En mi clase realizamos numerosas actividades como la de "El tren", tanto para trabajar conocimientos matemáticos como para desarrollar otro tipo de capacidades, que combinamos con sus libros de texto y con fichas en determinados momentos. En las reuniones generales que tienen lugar en cada trimestre, les explico a los padres qué tipo de actividades se han hecho y cuáles se van a hacer y les muestro algún ejemplo concreto de una actividad o material que favorece la consecución de algún objetivo del currículum pero de la cual no se llevarán los niños una ficha.

En la reunión general del segundo trimestre hice hincapié en la importancia de trabajar con los niños los números, cardinales y ordinales, desde un punto de vista funcional. Y al hilo de esto, les expliqué brevemente el juego "El tren" como un ejemplo de las actividades que íbamos a hacer este curso de acuerdo con esta línea de trabajo.

Cuando les archivo el "producto" resultante de la actividad (en este caso, las cuartillas con el mensaje que ha realizado para localizar la gominola), incluyo una hoja escrita por mí en la que les cuento de forma concisa en qué consiste la actividad que ha dado lugar a esos trabajos y les incluyo una o dos direcciones de internet dónde pueden encontrar más información sobre dicha propuesta.



En definitiva, en el proceso de comunicación con las familias, los maestros no debemos estar sujetos a satisfacer las demandas de padres y madres. Sí debemos “brindarles nuestra perspectiva, no sólo para dar respuesta al derecho de las familias a estar informadas, sino también para intentar ampliar su campo de visión” (Paniagua y Palacios, 2005, p. 274).

## 5. Conclusiones

La mayoría de las propuestas que encontramos para trabajar el número en Educación Infantil suelen centrarse en su concepción cardinal. Sabemos que para que el complejo proceso del aprendizaje del número se produzca con todo su sentido y funcionalidad, debe basarse en situaciones en las que el alumno deba usar los números en sus diferentes contextos, entre ellos, el ordinal. El currículum de la etapa recoge, además, la enseñanza de los números ordinales.

En este sentido, es necesario introducir en las aulas actividades como la que se ha descrito. En “El tren” se propone una situación problemática en la que el conteo y el uso ordinal del número son el único procedimiento posible para resolverla y ganar el juego. Que el alumno se apropie del problema y sea él mismo el que tantee sus estrategias y compruebe su validez, es lo que nos garantizará que el saber que buscamos se va a adquirir con su pleno sentido, en un contexto real de uso y va a posibilitar a los niños emplearlo en futuras situaciones en las que entre en juego una relación de orden.

En todo ello tienen una gran relevancia las situaciones de validación que se dan dentro de “El tren”. Son los propios alumnos los que se dan cuenta de si han ganado o no, sin ninguna intervención nuestra. Cuando un niño abre la caja-vagón que cree que contiene la gominola de acuerdo con el mensaje que le ha entregado su compañero, está autoevaluando su estrategia y la de su pareja. Y sólo si son ellos mismos los que descartan un procedimiento, podrán adoptar otro más eficaz. Nuestro papel es estar atentos para ver quien ha cometido el fallo y por qué, y manejar las variables didácticas de la situación para ponerles de nuevo ante un problema que cuestione sus estrategias y las haga evolucionar.

En el grupo con el que hemos trabajado, la mayoría de los alumnos han utilizado correctamente el número con sentido ordinal, tanto para determinar la posición del objeto, como para encontrarlo una vez recibido el mensaje con el número. Una parte de los niños lo lograron en su primer intento y otros en sucesivas pruebas, en la misma sesión o en las siguientes, tras las puestas en común.

Me gustaría destacar también la importancia de introducir en el aula oportunidades de juego por parejas. En este tipo de agrupamientos los alumnos se encuentran de igual a igual y desde esta posición se ayudan, se corrigen y aprenden, de una forma más efectiva que con nuestra corrección, ayuda o explicación.

Podría ser interesante plantear la situación “El tren” a alumnos de 4-5 años para analizar el tipo de estrategias que ponen en marcha. En caso de que la actividad se realizase con alumnos de esta edad, sí es posible que fuesen necesarias las 5 sesiones de la semana, dado que se esperan más estrategias anteriores al uso del procedimiento óptimo.

Por último, debemos animarnos a acercar este tipo de actividades a las familias, que a veces, por desconocimiento, confían más en propuestas tradicionales. Las reuniones generales pueden ser un momento idóneo para abrir el aula hacia ellas y permitirles conocer, a través nuestro y no de las fichas del archivador, cómo aprenden sus hijos en el colegio.

## Referencias

- Bigas, M. (2001). El lenguaje oral en la escuela infantil. En M. Bigas y M. Correig (coord.), *Didáctica de la Lengua en la Educación Infantil* (pp. 43-69). Madrid: Editorial Síntesis.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Chamorro, M. C. (2005). La construcción del número natural. En M. C. Chamorro (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 141-180). Madrid: Pearson Educación.
- Fuson, K. (1988). *Children's Counting and Concepts of Number*. New York: Springer-Verlag.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2007). Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil. Boletín Oficial del Estado, 4, de 4 de enero de 2007. 474-482. Recuperado de: <http://www.boe.es/boe/dias/2007/01/04/pdfs/A00474-00482.pdf>
- Hernández, E. (2012). El cohete: escritura de cardinales y ubicación en la cuadrícula con niños de 5 años. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(2), 23-41.
- Paniagua, G., y Palacios, J. (2005). *Educación Infantil: Respuesta educativa a la diversidad*. Madrid: Alianza.
- Ruiz, L. (2005). La construcción de los primeros conocimientos numéricos. En M. C. Chamorro (coord.), *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil* (pp. 181-219). Madrid: Pearson Educación.

Elisa Hernández Gutiérrez. Maestra de Educación Infantil en el CEIP Chaves Nogales, Alcorcón (Madrid). Nota: Este trabajo se ha desarrollado, durante el curso 2012-2013 en el CEIP Poetisa Celia Viñas, Fuenlabrada (Madrid). Autora del blog: "Enseñando a aprender. Aprendiendo a enseñar", disponible en: <http://www.aprendiendoeninfantil.com/>

Email: [elisa.hernandez.gutierrez@gmail.com](mailto:elisa.hernandez.gutierrez@gmail.com)

## Apéndice: Registro de evaluación de los alumnos

Tabla 1. Registro para la evaluación de los alumnos

Nombre	Papel	Intentos	Vagones	Estrategias	Acierto	Observaciones
Álvaro	Emisor	1	10	"4"	Sí	Con Mariya.
	Receptor	1	10	Conteo	Sí	Con Mariya.
Mariya	Emisor	1	10	"6"	Sí	Con Álvaro.
		1	20	"14"	Sí	Con Abdelwahab.
	Receptor	1	10	Conteo	Sí	Con Álvaro.
		1	20	-	No	Con Abdelwahab. No entiende el mensaje.
Ana	Emisor	1	10	"7". Intenta escribir "está" pero lo borra.	Sí	Con Amanda.
		1	20	"12"	Sí	Con Yasmine.
	Receptor	1	10	Conteo	Sí	Con Amanda.
		1	20	Conteo incluyendo locomotora	No	Con Yasmine.
		2	Conteo	Sí		
Roberto	Emisor	1	10	"9"	Sí	Con Yasmine.
	Receptor	1	10	Conteo	Sí	Con Paola.
Erika p.	Emisor	1	10	"7"	Sí	Con Samantha.
	Receptor	1	10	Conteo	Sí	Con Junior Miguel.
Moisés	Emisor	1	10	"ne 8"	Sí	Con Itziar.
		1	10	Conteo	Sí	Con Junior Miguel.
	Receptor	1	10	Conteo	Sí	Con Nikol.
Junior miguel	Emisor	1	10	"7"	No	Con Itziar por fallo de ésta al decir un vagón al azar.
		2			Sí	Con Nikol.
	Receptor	1	10	"6"	Sí	Con Itziar.
		1	10	Conteo	Sí	Con Itziar.
Nikol	Emisor	1	10	"10"	Sí	Con Moisés
		1	10	Conteo	Sí	Con Moisés
	Receptor	1	20	Conteo	No	Con Amanda. Ésta elaboró mal el mensaje. Con Said. No entiende el mensaje.
		1	20	-	No	Con Said.
		2		Conteo	Sí	
Yasmine	Emisor	1	20	"8+dibujo de vagón"	Sí	Con Ana.
		1	20	"18+dibujo de vagón + tren"	No	Con Ana. Ésta cuenta a la locomotora.
	Receptor	1	20	Conteo	Sí	Con Roberto.
		1	20	Conteo	Sí	Con Ana.
Haseeb	Emisor	1	10	"Está en la caja 6"	Sí	Con Christian.
		1	20	"Está en la caja 15"	Sí	Con Christian.
	Receptor	1	10	-	No	Con Christian. Elabora mal el mensaje. Con Christian. Elabora otro mensaje mal. Con Christian.
		2		-	No	Con Christian.
		3		-	Sí	
		1	20	Conteo	Sí	
Christian	Emisor	1	10	"Está →"	No	Con Haseeb. El mensaje no indica el vagón una vez que se mueve de la mesa.
		2		"Está"	No	Con Haseeb. El mensaje no indica el vagón una vez que se mueve de la mesa
		3		"4"	Sí	Con Haseeb.
		1	20	"10"	Sí	Con Haseeb.
	Receptor	1	10	Conteo	Sí	Con Haseeb.
		1	20	Conteo	Sí	Con Haseeb.
Amanda	Emisor	1	10	"Está en el 8º cajón"	No	Con Abdelwahab. Dice un vagón al azar.
		2		"11"	Sí	Con Ana.
		1	20	"14+dibujo de vagón"	No	Con Nikol. Amanda elabora mal el mensaje por un error de conteo.
	Receptor	2			No	Con Verónica. Por error de conteo de ésta.
		3			Sí	Con Said.
		1	10	Conteo	Sí	Con Ana.

Itziar	Emisor	1	10	"9"	Sí	Con Junior Miguel.
		1	20	"12←"	Sí	Con Diego.
		1	20	"11←"	No	Con Samantha. Fallo hasta el 4º intento por error de conteo de ésta.
		2			No	
		3			No	
Diego	Receptor	4			Sí	
		1	10	Azar	No	Con Moisés.
		2		Azar	No	Con Junior Miguel.
		3		Conteo	Sí	
		1	20	Conteo	Sí	Con Diego.
Erika f.	Receptor	1	20	Conteo	Sí	Con Samantha.
		1	20	"14"	Sí	Con Itziar.
Paola	Emisor	1	20	"10"	No	Con Samantha. Fallo por errores de conteo de ésta.
		1	20	-	No	Con Samantha. Por fallo de ésta al escribir el mensaje. No sabe qué poner.
Said	Receptor	1	20	-	No	Con Samantha. Ésta falla al escribir el mensaje porque cuenta desde atrás.
		1	20	-	No	Con Samantha. Ésta falla al escribir el mensaje porque cuenta desde atrás.
		1	10	"Está en el sitio número 9"	Sí	Con Roberto.
Verónica	Receptor	1	10	Conteo	No	Con Junior Miguel. Falla Paola en el conteo y luego va tocando las cajas anteriores y posteriores a ver si suenan.
		2		Conteo	Sí	
Samantha	Emisor	1	20	Intenta escribir "chuches" "4º"	No	Con Nikol, que no entiende el mensaje Con Nikol.
		2			Sí	
		1	20	-	No	Con Stefan. Éste elabora mal el mensaje.
Abdelwahab	Receptor	2		-	No	Con Amanda.
		1	20	Conteo	Sí	
		1	10	"5"	Sí	Con Ana.
		1	10	Conteo	No	Con Abdelwahab. Error de elaboración de mensaje y de interpretación (de conteo de Verónica). Con Amanda. Errores de conteo de Verónica.
		1	20	Conteo	No	
Samantha	Emisor	1	10	-	No	Con Erika P. Le da el papel en blanco porque no sabe qué poner
		2		"5"	No	Con Erika F. Samantha falla al elaborar el mensaje. Cuenta por detrás y falla (en realidad el objeto está en el 13)
		3		"20"	No	Con Erika F. Error de conteo.
		1	20	"5"	Sí	Con Itziar
		1	10	Conteo	Sí	Con Erika P.
		1	10	Azar	No	Con Erika F. Error de Samantha porque en el mensaje pone "10" y ella abre el vagón 1º.
		1	20	Conteo	No	Con Itziar. Error de conteo de Samantha (no toca las cajas sino que las señala desde lejos y se equivoca)
Stefan	Receptor	2		Conteo	No	Pone "11" y toca la caja 2.
		3		Conteo	No	
		4		Conteo	Sí	
		1	10	Copia "12"	No	Con Verónica. Se queda parado y copia lo que pone Ana.
		1	20	Escritura no legible	No	Con Mariya, que no entiende el mensaje mal hecho.
Abdelwahab	Receptor	1	10	Azar	No	Con Amanda.
		2		Azar	No	
		1	20	Conteo	Sí	Con Mariya.
Stefan	Emisor	1	20	"9"	No	Con Said. Escribe el número al azar (el objeto estaba en el 2)
		2			No	Con Said. Stefan falla en enumeración y cantinela.
Stefan	Receptor	1	20	Conteo	No	Errores de conteo.