

Habilidades lógicas con GeoGebra para Educación Infantil

RICARDO ALONSO LIARTE
CARMEN SOGUERO PAMPLONA

La correcta asimilación de los contenidos matemáticos en las primeras etapas educativas afianza una buena base para el desarrollo posterior del razonamiento lógico-matemático. Por ello es importante contar con herramientas que nos faciliten su introducción en el aula, de forma integrada con los contenidos de otras disciplinas.

El currículo de la Educación Infantil establece que la aproximación a los contenidos matemáticos debe basarse en un enfoque que conceda prioridad al descubrimiento de propiedades y relaciones entre objetos a través de la experimentación activa. GeoGebra resulta una herramienta muy útil para incidir en estas prioridades y la PDI aporta interactividad a la par que resulta un elemento motivador para un alumnado que se mueve entre pantallas digitales desde sus primeros años. Pero más interesante que esta motivación resulta el papel socializador de estas pizarras, al permitir desarrollar la resolución de la situación propuesta *públicamente* con el resto del alumnado en actitud atenta y participativa. Esto les llevará a comprender la necesidad de alcanzar un consenso para dar una solución común al problema propuesto en la actividad (Chamorro, 2012: 25). Por todo ello, las actividades digitales desarrolladas con GeoGebra y utilizadas en gran grupo con la pizarra interactiva son un complemento interesante

a la actividad manipulativa que debe predominar al trabajar las matemáticas en esta etapa temprana.

En esta línea se encuentran los materiales elaborados por MatemaTICinfantil, grupo de trabajo formado por docentes que ponen en común su experiencia en diferentes niveles educativos, desde Educación Infantil hasta los estudios universitarios de Magisterio.

Tras varios años de trabajo conjunto, la variedad de temas tratados (simetrías, números, recuentos, operaciones, formas geométricas, estadística, resolución de problemas...), la tipología de las actividades realizadas (puzles, cuentos, situaciones contextualizadas...) y las propuestas de uso en el aula (uso de varios idiomas, de pictogramas...) son muchas. Todo el material elaborado está disponible públicamente en la web <<http://matematicinfantil.catedu.es>>.

En ella se puede acceder a las actividades a partir, fundamentalmente, de dos menús: uno superior, por bloques temáticos y otro lateral, por unidades didácticas. Además, se puede llegar directamente a actividades con características comunes, como el uso de pictogramas, de tres idiomas, una selección por edades o un listado de actividades que vienen acompañadas de un vídeo con su uso en el aula.

Parte de estos vídeos provienen del desarrollo de una actividad de formación del profesorado diseñada para poner en práctica y valorar una selección de actividades. Con forma de grupo de trabajo, se desarrolló durante dos años consecutivos y en él participaron una veintena de centros. Los resultados se utilizaron para mejorar aspectos de las actividades por sugerencia del profesorado participante. Otros interesantes materiales elaborados en esta actividad de formación son secuencias didácticas en las que se hilan varias actividades para alcanzar los objetivos planteados. Estas secuencias también están disponibles en la web, a través de un menú específico.

Las habilidades lógico-matemáticas con MatemaTICinfantil

Entre los Objetivos Generales de la Educación Infantil se plantea la necesidad de «Iniciarse en

las habilidades lógico-matemáticas, en la lecto-escritura, en el movimiento, el gesto y el ritmo».

Así pues el desarrollo de estas habilidades, junto a los contenidos prenuméricos, forman la base del futuro constructo matemático del alumnado, que debe formar parte del desarrollo curricular de esta etapa.

En concreto, entre los objetivos del currículo en el área de Conocimiento del Entorno, en el número 5 encontramos: «Representar atributos de elementos y colecciones, y establecer relaciones de agrupamientos, clasificación, orden y cuantificación, iniciándose en las habilidades matemáticas».

En este punto, podemos observar la presencia de dos capacidades fuertemente relacionadas entre sí. Por un lado, la observación de las características físicas de los objetos, que se concretan en identificar, reconocer y/o definir cualidades sensoriales. Por otro, la apreciación de las semejanzas y diferencias entre dichas características, es decir, relacionar cualidades sensoriales (Alsina 2006).

Tomando como punto de partida estas capacidades, los contenidos matemáticos relativos a las mismas que desarrollarían las habilidades lógico-matemáticas en Educación Infantil serían:

- Identificar, reconocer y/o definir cualidades sensoriales. En este caso nos centraríamos en el reconocimiento de las diferentes cualidades sensoriales y sus atributos, y en la realización de agrupaciones de objetos según una o varias cualidades sensoriales comunes.
- Relacionar cualidades sensoriales. Para ello podemos emplear clasificaciones, seriaciones, ordenaciones y emparejamientos.

Actividades para el aula

A continuación, vamos a hacer una propuesta de uso de determinados materiales de MatemaTICinfantil para trabajar cada uno de estos contenidos.

Elige Miró

Actividad para la identificación, el reconocimiento y la definición de cualidades sensoriales.

Ficha didáctica en la web MatemaTICinfantil:
<<http://matematicinfantil.catedu.es/?p=986>>.

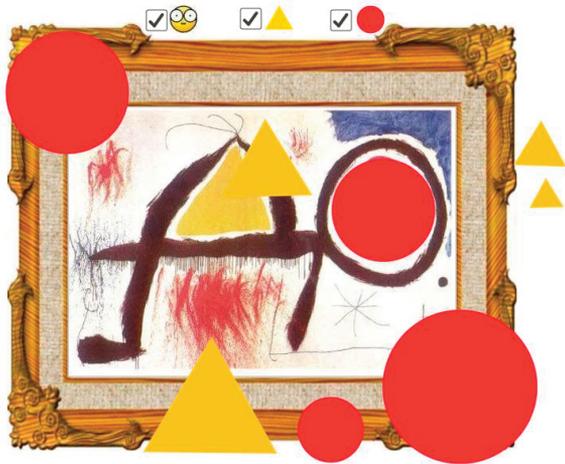


Figura 1. <<https://www.GeoGebra.org/m/tpgU327m>>

Se trabaja sobre un cuadro de Joan Miró que se puede repasar con el lápiz de la pizarra interactiva, reproduciendo las líneas principales. Sobre él aparecen tres casillas de verificación que permiten mostrar u ocultar el cuadro y las figuras geométricas (triángulos y círculos). Entre ellos hay que elegir los más adecuados al tamaño de la pintura, para arrastrarlos sobre el cuadro. Finalmente, si desactivamos la primera casilla de verificación, desaparece el cuadro y queda solo el trabajo de los niños, que guardará cierto parecido con el original.

Este material es adecuado para trabajar el reconocimiento de cualidades como forma (con dos atributos: triángulo y círculo), color (igualmente con dos atributos: amarillo y rojo) y tamaño (con cuatro atributos: muy pequeño, pequeño, mediano y muy grande)

La propuesta de actuación en el aula se basa en una distribución en gran grupo, en la que los alumnos van saliendo a la PDI por turnos y colocando las figuras adecuadas sobre la pintura, en un primer momento, visible. Así mismo se repasan las líneas principales con la herramienta lápiz y, finalmente, al ocultar el cuadro, queda a la vista la creación del alumnado.

La visibilidad o no del cuadro se puede emplear como variable didáctica para dificultar la resolución de la actividad, exigiendo un mayor nivel de memoria. Y en función de la situación

del aula, se puede plantear una actividad completamente creativa en la que el alumnado haga un diseño propio del contenido del cuadro a partir de los elementos disponibles.

La colada

Actividad para la agrupación (decantación) según los atributos de las cualidades sensoriales.

Ficha didáctica en la web MatemaTICinfantil:
<<http://matematicinfantil.catedu.es/?p=1618>>.

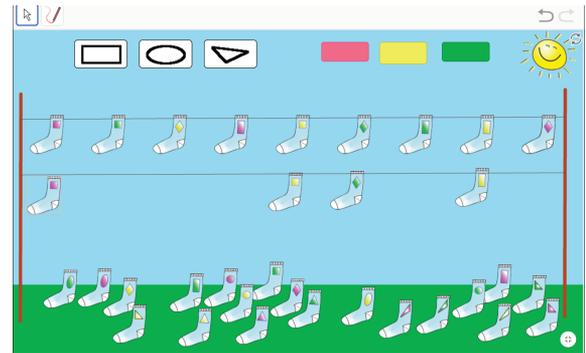


Figura 2. <<https://www.GeoGebra.org/m/A4DcMVVv>>

En la pantalla aparece un tendedero de ropa con unos cuantos calcetines colgados y otros por el suelo. Todos tienen un dibujo en el tobillo y hay que buscar en el suelo los que son iguales a los tendidos, y colocarlos en la cuerda. La diferencia entre unos y otros está en el dibujo del tobillo: figuras geométricas rellenas de color.

En la parte superior aparecen los botones que permiten al docente elegir las cualidades que quiere trabajar. Haciendo clic sobre ellos, cambian los calcetines que hay tendidos, y aparecen los correspondientes al criterio del botón que se ha pulsado. Hay varias posibilidades:

Si se eligen cuadriláteros, aparecerán cuadrados, rombos y rectángulos en los calcetines. Si se eligen formas curvas, los atributos serán círculos y elipses. Y si nos vamos a los triángulos, aparecerán los tres tipos según la amplitud de sus ángulos. Por otro lado, al pulsar sobre un color, la formas serán variadas, pero todas las figuras serán del color elegido. Este material permite realizar actividades de decantación en las que los alumnos deben seleccionar los elementos en los que reconozcan un determinado atributo.

Por último, el sol funciona como otro botón, que al ser presionado elige aleatoriamente un criterio para mostrar calcetines, que hay que reconocer y verbalizar, ampliando las posibilidades de adaptación a diferentes niveles que ofrece la actividad: con los más pequeños jugaremos solamente con los colores, sin entrar en las formas, mientras que alumnos un poco más mayores pueden trabajar con las formas curvas y los cuadriláteros. Reservaremos para los de Educación Primaria la clasificación de los triángulos por la diferencia en sus ángulos, o el reconocimiento del criterio aleatorio que une a los calcetines *tendidos* pulsando el sol.

La actividad cuenta con la herramienta de lápiz para que se puedan hacer anotaciones de recuentos de forma libre.

Clasifica las figuras

Actividad de relación entre cualidades sensoriales: Clasificaciones.

Ficha didáctica en la web MatemaTICinfantil: <<http://matematicinfantil.catedu.es/?p=128>>.

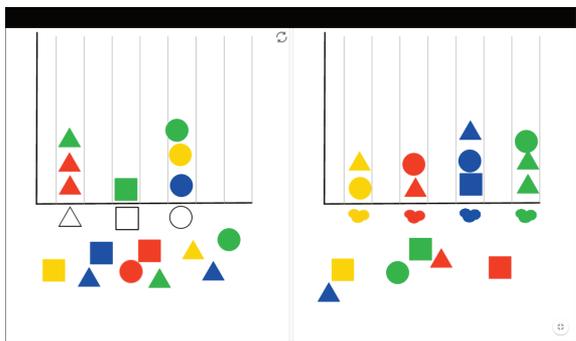


Figura 3. <<https://www.GeoGebra.org/m/vy9pZtN5>>

Esta actividad ofrece al alumnado dos conjuntos de piezas geométricas, exactamente iguales, desordenados. Estas piezas cuentan con dos cualidades: forma, con tres atributos (cuadrado, círculo y triángulo) y color, con cuatro (rojo, azul, amarillo y verde).

Junto a cada colección aparece un gráfico sobre el que hay que colocar las figuras: en el primero atendiendo a la cualidad forma y en el segundo a la cualidad color, formando una columna sobre cada atributo.

Colocadas todas las figuras de la actividad, tenemos dos clasificaciones del conjunto según dos cualidades diferentes. Además, estas columnas conforman gráficos estadísticos que permiten comparar visualmente los cardinales de los conjuntos resultantes de la clasificación, reforzando la idea de que un mismo conjunto puede ser clasificado por criterios diferentes, obteniéndose resultados distintos, aún a partir del mismo conjunto inicial.

Carrera geométrica

Actividad de relación entre cualidades sensoriales: Seriaciones.

Ficha didáctica en la web MatemaTICinfantil: <<http://matematicinfantil.catedu.es/?p=2761>>.

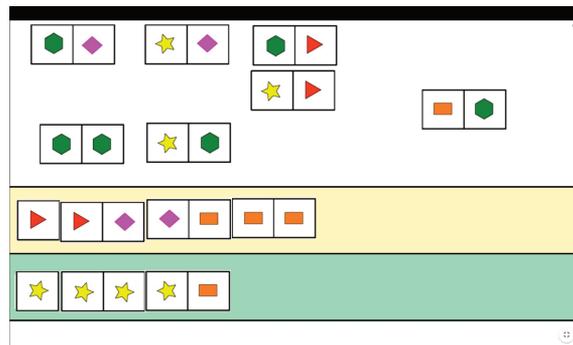


Figura 4. <<https://www.GeoGebra.org/m/PbFGKqEP>>

Se trata de una actividad basada en el formato del juego del dominó. La pantalla ofrece una colección de 12 fichas con dos polígonos en cada una. Estos son triángulos rojos, cuadrados rosas, rectángulos naranjas, hexágonos verdes y estrellas amarillas.

Aunque el conjunto de polígonos cuenta con dos cualidades (forma y color), no conforman un juego de bloques lógicos propiamente dicho, ya que los atributos no se combinan: todas las figuras del mismo color tienen la misma forma. Sin embargo, esto permite desarrollar actividades modulando la franja de edad a la que se destinan, ya que con los más pequeños jugaremos reconociendo los colores, mientras que con los más mayores aludiremos al tipo de polígono según el número de lados.

Este material permite realizar seriaciones, colocando una ficha cuya figura de la izquierda coincide con la figura de la derecha de la última pieza colocada. Hay que tener en cuenta que, para *darle la vuelta* a la ficha, basta con un clic sobre ella.

En la parte inferior hay dos *pistas de juego*, en las que aparece una figura geométrica, que cambia al reiniciar la actividad y que es la que permite iniciar el juego.

La actividad admite diversas configuraciones. Se puede trabajar de forma individual, por ejemplo, empezando por la fila superior, enlazando 6 fichas de manera que termine en la figura con la que empieza la fila inferior y continuar por esta. Otra posibilidad es ir completando las dos filas utilizando todas las fichas.

También se puede usar para desarrollar un juego de competición por parejas. La configuración de este juego, dependerá de los objetivos planteados y de las reglas definidas en cada caso. Una modalidad podría ser la siguiente: un alumno completa la primera fila. Si con las fichas que deja, el otro alumno completa la fila inferior, gana la partida este último, y si no la completa, la gana el primero.

Otra posibilidad de juego supondría que cada niño juega en una de las pistas. De manera alternativa, cada uno va poniendo una ficha en la suya. Gana el primero que llegue al final. Esta modalidad fomenta el desarrollo de estrategias al elegir las fichas para dificultar al otro que pueda continuar. Trabajaría, pues la anticipación.

Incluso, se puede invitar al alumnado a elaborar sus propias reglas y jugar.

En cualquier caso, cuando la actividad concluye, las fichas del juego forman una serie.

Sombreros

Actividad de relación entre cualidades sensoriales: Ordenaciones.

Ficha didáctica en la web MatemaTICinfantil: < <http://matematicinfantil.catedu.es/?p=4049> >.

En las actividades que hemos desarrollado hasta ahora, las cualidades sensoriales sobre las que se trabajaba podían ser cualitativas o cuantitativas. Para realizar ordenaciones, nos centraremos



Figura 5. <<https://www.GeoGebra.org/m/xbed3zz5>>

en atributos cuantificables. Dada una colección de objetos con una cualidad sensorial cuantificable (magnitud), podemos llamar ordenación a la acción de colocar en orden creciente o decreciente estos objetos según la cantidad de dicha magnitud.

El libro *Sombreros* de MatemaTICinfantil se desarrolló en torno al tamaño (área), a la altura (longitud) y a la cantidad de objetos, solapándose en esta parte con el trabajo sobre conteos.

Se compone de cuatro *applets*, numerados en orden creciente de dificultad. En la parte superior de todos ellos se indica la acción que deben realizar los alumnos. Para ello se usan pictogramas y texto, de modo que el mensaje sea comprensible para la mayor cantidad posible de alumnado.

La primera actividad propone una actividad de toma de contacto con el material, en la que no se trabajan habilidades lógicas sino que se refuerza el reconocimiento de los colores y se inicia el formato de juego de conocimiento (no de competición). Este consiste en colocar el sombrero del color indicado sobre la cabeza de un niño o una niña. El color y la cabeza cambian aleatoriamente mediante un botón preparado para ese fin.

A continuación se propone una actividad de ordenación por tamaños, en la que todos los sombreros tienen el mismo aspecto, pero diferentes tamaños.

La tercera actividad propone completar una colección ordenada de sombreros en la que hay huecos, incorporando los que faltan manteniendo el orden. Para realizar las incorporaciones es necesario que previamente descubran el criterio de ordenación de los sombreros, y sería interesante que el docente propusiera la verbalización del mismo, sometiéndolo a discusión en el grupo.

En la cuarta actividad, el *applet* propone aleatoriamente un sombrero y ofrece la colección completa para que el alumnado elija el anterior y el posterior en la ordenación y los coloque a los lados. Esta actividad conlleva mayor dificultad, ya que no se visualiza la ordenación, ni parcial ni completa, en ningún momento.

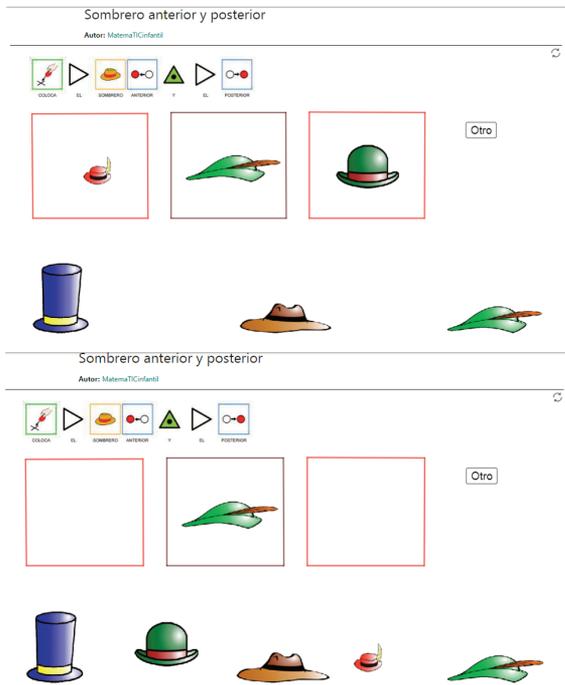


Figura 6. Sombreros

Despegamos

Actividades de relación entre cualidades sensoriales: Emparejamientos.

Ficha didáctica en la web MatemaTICinfantil: <http://matematicinfantil.catedu.es/?p=471>.



Figura 7. <<https://www.GeoGebra.org/m/MHgjWzjw>>

Entendemos por actividad de emparejamiento aquella en la que el alumnado debe relacionar, uno a uno, los elementos de dos colecciones del mismo cardinal. Una posibilidad, reflejada en los conocidos *memory* es que ambas colecciones sean iguales y se deban buscar los elementos semejantes. Pero también se pueden trabajar los emparejamientos con colecciones distintas.

En la actividad *Despegamos* encontramos una colección de naves y otra de astronautas, ambas con el mismo cardinal (tres). El alumnado debe llevar cada astronauta a la nave que le corresponde, siguiendo el criterio del tamaño. Cuando el astronauta *entra* en la nave correcta, esta despegamos moviéndose hacia arriba con el astronauta dentro.

Se trata de una actividad de poca dificultad, planteada para niños de 3 y 4 años, a los que la respuesta automática del despegue motiva para seguir realizando la tarea. No admite modificaciones para adaptarla a otras edades, pero sí se pueden hacer planteamientos diferentes en el aula. Por ejemplo, se puede realizar como un trabajo en grupo (tres equipos, cada uno de los cuales maneja un astronauta) o individual (mediante el uso de tablets). Otra posibilidad es la inclusión de la actividad en un discurso oral, como un cuento en el que los protagonistas son los astronautas.

Nos vamos... En tren

En la mayoría de las actividades de la web es el docente el que indica si está correctamente resuelta o hay algún error, integrando este análisis en el desarrollo de la clase, y dando participación al alumnado. Esta manera de plantear los materiales facilita la adaptación a los diferentes niveles de aprendizaje y fomenta la verbalización de los razonamientos.

Por otra parte, aunque hemos presentado las actividades como ejemplos de trabajo con una única habilidad lógica, la mayoría de las aplicaciones incorporan varias.

La posibilidad de integrar audio en los *applets* de GeoGebra abre la puerta a la utilización de los cuentos como formato base de las actividades.

Estos ayudan a tratar diversos contenidos en una única actividad y planteando un contexto cercano al alumno y motivador. Un ejemplo de ello es la actividad *Nos vamos en tren*. En ella, un jefe de estación pide ayuda a los alumnos para ordenar con diferentes criterios a los animales en los vagones de un tren.

Ficha didáctica en la web MatemaTICinfantil: <http://matematicinfantil.catedu.es/?p=2655>.

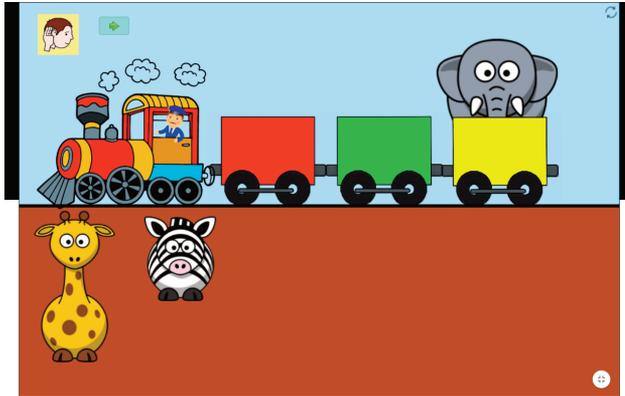


Figura 8. <https://www.GeoGebra.org/m/v7JTMVku>

La selección de las actividades que hemos descrito responde al trabajo con las habilidades lógicas en Infantil. Pero con GeoGebra, el abanico de posibilidades es mucho más amplio, al permitir trabajar con todo tipo de contenidos. En la web MatemaTICinfantil se pueden encontrar multitud de actividades listas para llevar al aula.

Referencias bibliográficas

- ALONSO, R., A. I. BLASCO y C. SOGUERO, *MatemaTICinfantil*, blog, <http://matematicinfantil.catedu.es/>.
— Perfil GeoGebra <https://www.geogebra.org/u/matematicinfantil>.
- ALSINA, A. (2006), *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de 0 a 6 años. Propuestas didácticas*, Colección Recursos n.º 66, Octaedro-Eumo, Barcelona.
- CHAMORRO, M. C. (2012), *Didáctica de las matemáticas*, Pearson Educación, Madrid
- Orden de 28 de marzo de 2008, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Infantil en Aragón.

RICARDO ALONSO LIARTE
IES Salvador Victoria, Monreal del Campo (Teruel)
<raliarte@gmail.com>

CARMEN SOGUERO PAMPLONA
Universidad de Zaragoza
<csoguero@unizar.es>