



Universidad de Valladolid

Facultad de Educación y Trabajo Social

Trabajo Fin de Grado:

**APLICACIÓN PRÁCTICA DEL
METALENGUAJE A TRAVÉS DE LA
ROBÓTICA EDUCATIVA**

Año académico 2022/2023

Presentado por:

Laura del Valle García

Para optar al Grado de Educación Primaria con Mención en Audición y Lenguaje

por la Universidad de Valladolid

Tutelado por: **Jesús María Gómez Campoó**

Agradecimientos

*A Enrique, Mari y Carmen:
gracias por hacerme sentir capaz.*

ÍNDICE

1. Resumen. <i>Abstract</i>	3
2. Introducción.	4
3. Justificación.....	6
4. Objetivos.	8
5. Fundamentación teórica:	9
5.1. El metalenguaje.....	9
5.1.1. Conceptualización de metalenguaje.	9
5.1.2. Componentes de desarrollo del metalenguaje.	11
5.1.3. Habilidades metalingüísticas.....	12
5.1.4. El metalenguaje en el ámbito educativo: la competencia en comunicación lingüística (CCL).	13
5.2. El pensamiento computacional.	17
5.2.1. Conceptualización y características del pensamiento computacional.	17
5.2.2. Habilidades del pensamiento computacional.	18
5.2.3. ¿cómo desarrollar el pensamiento computacional? La programación.....	19
5.2.4. El pensamiento computacional en relación con la competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM) y la competencia digital (CD)...	20
5.2.5. La robótica educativa como recurso para trabajar el pensamiento computacional en el aula.	24
5.3. Educación inclusiva y diseño universal para el aprendizaje (DUA).....	30
6. Aplicación práctica.....	35
6.1. Contextualización.	35
6.2. Objetivos de la propuesta.....	38
6.3. Propuesta de intervención.....	39
6.4. Posibles mejoras.	46
7. Conclusión.....	47
8. Referencias bibliográficas.....	49
9. Anexos.....	53

1. RESUMEN.

El metalenguaje es considerado un prerequisite fundamental para la adecuada adquisición y desarrollo de la lectoescritura, tanto por su calidad de detector de dificultades del lenguaje como de prevención de las mismas. Para contribuir a la consecución de una conveniente competencia comunicativa, se presenta una propuesta de intervención donde se plantea estimular las habilidades metalingüísticas utilizando el robot educativo como medio para el aprendizaje, las cuales exijan la resolución de problemas aplicando técnicas de programación y pensamiento computacional. De esta manera, se trabaja la competencia digital y STEM y, a su vez, se prepara al alumnado para afrontar los nuevos retos del siglo XXI conectándole con la realidad del mundo que le rodea.

Asimismo, con el fin de atender a la diversidad y proporcionar oportunidades de aprendizaje inclusivas, la acción educativa se enmarca dentro del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), como marca la legislación educativa española vigente, contribuyendo al alcance del compromiso mundial Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 “Educación de calidad” de la Agenda 2030.

Palabras clave: metalenguaje, competencia en comunicación lingüística, pensamiento computacional, programación, robótica educativa, educación inclusiva, Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

ABSTRACT.

Metalanguage is considered an essential pre-requisite for the proper acquisition and development of literary skills, both of its quality as a detector of language difficulties and as a means of preventing them. In order to contribute to the achievement of a suitable communicative competence, an activity set is presented where it is proposed to stimulate metalinguistic abilities using the educational robot as a means of learning, which require problem solving by applying programming techniques and computational thinking. In this way, digital and STEM competence is worked and, at the same time, students are prepared to face de new challenges of the 21st century by connecting them with the reality of the world that surrounds them.

Likewise, in order to attend diversity and provide inclusive learning opportunities, the educational action is framed within the Universal Design for Learning (UDL), as established by current Spanish educational legislation, contributing to the achievement of the global commitment Sustainable Development Goal 4 “Quality education” of the 2030 Agenda.

Keywords: metalanguage, linguistic communication competence, computational thinking, programming, educational robotics, Universal Design for Learning (UDL).

2. INTRODUCCIÓN.

El desarrollo de la competencia en comunicación lingüística es el objetivo que cualquier docente de Audición y Lenguaje desea perseguir con su alumnado. Esta competencia consiste en que el alumno sea eficaz en el mayor número de situaciones comunicativas posibles.

Ese objetivo se materializa a través del desarrollo de las habilidades de comunicación lingüística “escribir”, “escuchar”, “leer” y “hablar”, por lo tanto, el desarrollo de la lectoescritura cobra especial relevancia ya que permitirá al alumnado desenvolverse de manera adecuada en la sociedad.

Diversas investigaciones destacan la existencia de un nexo de unión entre la competencia lingüística oral y la competencia lingüística escrita: el metalenguaje. El metalenguaje consiste en la toma de conciencia de los elementos del propio lenguaje. Esta conciencia o reflexión se divide en conciencia léxica (palabras que forman una frase), conciencia silábica (sílabas que componen una palabra) y conciencia fonológica (fonemas que integran una palabra).

Por otro lado, el mejor momento evolutivo de un niño para trabajar las habilidades metalingüísticas está comprendido entre el segundo ciclo de la Educación Infantil y el primer ciclo de la Educación Primaria, ya que se considera que el metalenguaje es un prerrequisito del lenguaje que debería adquirirse a lo largo de esas edades. Además, constituye un predictor de dificultades y su trabajo en el aula refuerza la prevención de la aparición de las mismas.

Es de obligado cumplimiento que, para trasladar estas enseñanzas al aula, la acción educativa se vea enmarcada dentro de la atención a la diversidad del alumnado y, en este sentido, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) ha introducido el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

El DUA es “un marco para guiar el diseño de entornos de aprendizaje y lograr que sean accesibles y desafiantes para todos, de forma que las nueve pautas y los treinta y un puntos de verificación constituyen un conjunto de estrategias que ayudan a diseñar planteamientos, unidades o programaciones didácticas para todo el alumnado, eliminando las barreras al aprendizaje, reconociendo y aceptando la variabilidad humana, y maximizando las oportunidades de aprendizaje para todos. Estas pautas ayudan a eliminar barreras y a garantizar un aprendizaje inclusivo, equitativo y de calidad para todos los estudiantes” (Elizondo, 2022).

De esta manera, se persigue optimizar la acción educativa con el fin de “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante

toda la vida para todos” (Naciones Unidas, 2020), tal y como marca el Objetivo de Desarrollo Sostenible nº4 de la Agenda 2030.

Adicionalmente, con el fin de realizar una alternativa transposición didáctica del metalenguaje, se propone la utilización de la robótica educativa como medio para trabajar el pensamiento computacional y la programación en el aula. Este recurso permitirá al alumnado desarrollar habilidades en la resolución de problemas y le conectará a las exigencias tecnológicas de la sociedad actual, preparándole para afrontar los retos del siglo XXI.

Por todo ello, y con el propósito de ofrecer propuestas inclusivas sobre el desarrollo del metalenguaje a través de la robótica educativa, se anima al profesorado a introducir nuevos medios tecnológicos con gran poder motivacional en su práctica diaria que promuevan la adquisición de dichos aprendizajes.

3. JUSTIFICACIÓN.

En los últimos años se ha ido extendiendo el término de “diversidad funcional” en detrimento de otros términos que resultan peyorativos, como “minusválido”, “retrasado”, “deficiente”, “discapacitado”, etc. Con este cambio de nomenclatura, se pretende que se desplace el “problema” al entorno y no a la persona (Romañach y Lobato, 2005; Pérez-Pedregosa, 2023).

“Es el contexto el que impone todo tipo de barreras, ya sean arquitectónicas, mentales o de comunicación (Mañas e Inieta, 2016), para que las personas no puedan tener un funcionamiento adecuado, creando o acrecentando, así, discapacidades en determinados ciudadanos de tal contexto” (Pérez-Pedregosa, 2023).

Naciones Unidas detalla que el Objetivo de Desarrollo Sostenible nº4 “Educación de calidad” consiste en garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y en promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

En términos de educación inclusiva y de atención a la diversidad, la legislación educativa española vigente (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, LOMLOE) ha introducido el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), un marco de aplicación del diseño universal en educación sustentado en los avances de la neurociencia aplicada en el aprendizaje, el uso de la tecnología y la investigación educativa (Elizondo, 2020).

La sociedad actual plantea constantemente nuevos retos educativos a los que se deben enfrentar los docentes, siendo la formación continua del profesorado una de las herramientas más accesibles y rápidas para mejorar las competencias profesionales de los mismos y conseguir, por consiguiente, una enseñanza de calidad y de igualdad de oportunidades (Escudero y Gonzáles, 2018; Ortiz y Carrión, 2020).

Nos preguntamos acerca de las tecnologías de la información y del conocimiento y si su implementación y extensión en nuestra sociedad, así como su aplicación y normalización en el ámbito educativo, las convierte en una herramienta transformadora hacia la equiparación de oportunidades, igualdad y la cohesión social o si, por el contrario, nos encontramos ante un nuevo elemento de diferenciación y de exclusión social, aumentando la brecha digital (Pallero, 2021).

Estamos inmersos en una revolución tecnológica que demanda una gestión educativa diferente (Pallero, 2021), por lo que introducir la robótica educativa como un medio para el aprendizaje de determinados contenidos conecta al alumnado con la realidad del mundo que le rodea, y le proporciona herramientas para afrontar los retos del siglo XXI.

Por otro lado, leer y escribir son actividades complejas que requieren un elevado número de operaciones cognitivas que se realizan de manera automática (Cuetos, 2009), y su aprendizaje es considerado, como apuntaban Cassany, Luna y Sanz (1994), un proceso esencial durante el desarrollo de una persona, ya que le permitirá desenvolverse de forma adecuada en la sociedad.

En este sentido, diversas investigaciones revelan que la consecución de prerequisites de la lectoescritura, como el metalenguaje, favorecen la adquisición y el desarrollo de la lectura y la escritura.

En consecuencia, resulta muy apropiado estimular las habilidades metalingüísticas dentro del aula (conciencia léxica, conciencia silábica y conciencia fonológica) ya que son consideradas como uno de los prerequisites esenciales para el aprendizaje lectoescritor [...]. A todo esto, se suman numerosas investigaciones en las que se determina que favorecer el desarrollo de las habilidades metalingüísticas va a suponer facilitar el acceso al sistema lectoescritor, suponiendo también un trabajo preventivo a las dificultades del aprendizaje relacionadas con la lectoescritura” (Yago, 2018).

Por todo ello, desde una perspectiva inclusiva, se alienta al profesorado a conjugar la adquisición de habilidades metalingüísticas por parte del alumnado considerando la robótica educativa como un vehículo para su enseñanza-aprendizaje.

4. OBJETIVOS.

Tras la justificación del Trabajo Fin de Grado, se muestran los objetivos a cumplir con la realización del mismo:

- ✚ Aproximarse al conocimiento del metalenguaje y sus variaciones.
- ✚ Investigar acerca de la utilización de la robótica educativa en el aula.
- ✚ Optimizar la acción educativa mediante propuestas inclusivas.
- ✚ Plantear una aplicación práctica del metalenguaje a través de la robótica educativa.
- ✚ Adaptar las enseñanzas a las nuevas necesidades formativas.
- ✚ Alentar al profesorado a afrontar los nuevos retos del sistema educativo.
- ✚ Reflexionar sobre la funcionalidad de la propuesta.

Por medio del robot educativo, el alumnado disfrutará de un entorno cada vez más tecnológico en su progreso académico, en este caso, en el aprendizaje del metalenguaje (prerrequisito básico para la adecuada adquisición de la lectoescritura).

El diseño de la propuesta de su aplicación práctica en el aula conlleva, necesariamente, la investigación y el acceso en profundidad de los saberes metalingüísticos, así como el desarrollo del pensamiento computacional mediante la programación de robots educativos.

En el marco de atención a la diversidad, tal y como apunta la legislación educativa española vigente, la propuesta de intervención asume la inclusión como principio esencial de la acción educativa, y anima al profesorado a integrar nuevos recursos en sus métodos con el fin de formar personas preparadas para afrontar los retos que les depara el futuro.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

5.1. EL METALENGUAJE.

5.1.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE METALENGUAJE.

En el diccionario de la lengua española de la Real Academia Española (RAE), y concretamente en el ámbito lingüístico, el metalenguaje aparece definido como aquel “lenguaje que se usa para hablar del lenguaje”.

Jakobson (1984) introdujo por primera vez en sus *Ensayos de Lingüística General* el término de “función metalingüística”. “La principal contribución de Jakobson reside en la interpretación del 'lenguaje descriptivo' de la lingüística como un metalenguaje y, sobre todo, en el reconocimiento de la presencia de operaciones metalingüísticas en el llamado lenguaje 'natural'” (Loureda, 2009).

Por lo tanto, con metalenguaje nos referimos a aquella operación mediante la cual el lenguaje es, a la vez, un instrumento de comunicación y el objeto de la misma (Ivern y Perinat, 2013).

No obstante, “los términos lenguaje-objeto y metalenguaje son relativos, de manera que, si ponemos en discusión las definiciones de metalenguaje, este se convierte en el lenguaje-objeto de un nuevo metalenguaje de orden superior, y puede desplegarse así toda una jerarquía de metalenguajes” (González de Requena, 2019).

En cuanto a la conceptualización de metalenguaje, existen ciertas disparidades según algunos autores. Por ejemplo, Vigara Tauste (1992) apoya la idea de que “sin metalenguaje, no podríamos aprender otras lenguas ni estudiar una lengua o un lenguaje en particular”. En consecuencia, “el metalenguaje cumple un papel esencial en el aprendizaje infantil de la lengua: los niños comparan sus nuevas adquisiciones con las antiguas y su forma de hablar con la de los adultos, discuten con viveza sobre formas, sonidos, significados, sinónimos y homónimos, construcciones... Nuestras habilidades metalingüísticas son determinantes en actividades y problemas cotidianos como la interpretación de textos, juzgar y crear el estilo literario, entender juegos de palabras, aprender una segunda lengua, crear y/o interpretar expresiones ambiguas, reír ante ciertos *lapsus linguae*, sacar puntuación alta en un test de inteligencia, comprender/interpretar bien a algunos de nuestros semejantes, y jugar: al ahorcado, al *scrabble*, a las películas; hacer crucigramas, resolver jeroglíficos...”.

Por otro lado, Gombert (1990) defiende la capacidad reflexiva mediante el conocimiento sobre el lenguaje, una consciencia que desemboca en el control deliberado del mismo, ligando

inevitablemente el concepto de metalenguaje al de metacognición. Este mismo autor apunta que el conocimiento metalingüístico es la capacidad de reflexión y manipulación del lenguaje en sus distintos niveles: fonológico, sintáctico, léxico, semántico, textual y pragmático. Por ello se considera que las capacidades metalingüísticas pertenecen al dominio de la metacognición.

Según planteó Weinrich en *De la cotidianidad del metalenguaje* (1981), “en distintos contextos en que se producen perturbaciones en la comunicación (como el aprendizaje lingüístico, las patologías del habla y el análisis lógico o lingüístico), se precisa de una reflexión sobre el lenguaje mediante el empleo de recursos metalingüísticos para superar las anomalías y los desniveles lingüísticos, aunque el resto del vocabulario siga perteneciendo al lenguaje objeto. En ese sentido, el lenguaje se aplicaría como remedio a sí mismo gracias a sus componentes metalingüísticos. No es que el metalenguaje consista en una facultad general o en un sistema lingüístico, simplemente, estamos ante elementos metalingüísticos, combinados con elementos del lenguaje objeto, que se realizan en actos de habla individuales” (González de Requena, 2019).

Ivern y Perinat (2013) señalan que, “a pesar de que la definición parece clara, los autores discrepan sobre cuándo un niño posee las capacidades psíquicas suficientes para articular enunciados auténticamente metalingüísticos”. A raíz de sus investigaciones, diferencian tres grandes momentos del desarrollo metalingüístico:

✚ El primer periodo, hasta los cuatro años, está relacionado con una competencia metalingüística precoz. Los enunciados metalingüísticos que observaron hasta los cuatro años, a pesar de no ser producciones explícitas como las que se pueden dar en edades mayores, se corresponden con los indicios suficientes de un metalenguaje emergente. Se suelen encontrar más correcciones que en edades posteriores. En cuanto a las autocorrecciones, solo se dan cuando son inducidas (en ningún caso de manera espontánea). Además, es poco frecuente que amplíen información, a no ser que se lo pidan. La imitación, el lenguaje verbal que acompaña al juego y las regularizaciones y sobreextensiones tienen una presencia muy importante en esta etapa (Ivern y Perinat, 2013).

✚ Durante el periodo comprendido entre los cuatro y seis años, aumenta considerablemente el número de enunciados metalingüísticos, su grado de control y su complejidad. Aparecen por primera vez las autocorrecciones espontáneas, la comprobación de la efectividad comunicativa y la confirmación. También amplían información de manera espontánea y son capaces de detectar ambigüedades referenciales e incoherencias. A partir de este momento, empiezan a surgir verbalizaciones con intención lúdica o humorística (Ivern y Perinat, 2013).

✚ En la última etapa, de los seis a los ocho años, se produce un impulso definitivo en la progresión del metalenguaje, lo que se evidencia especialmente en las categorías que se refieren al conocimiento lingüístico y en el aumento generalizado de la cantidad y complejidad de los enunciados metalingüísticos. La evolución es ahora tan clara que quedan eclipsadas las manifestaciones de los años anteriores. De ahí que una mayoría de autores sostiene que es en este momento cuando surge plenamente el metalenguaje (Edwards y Kirpatrick, 1999; Gombert, 1990; Herriman, 1986; Ivern y Perinat, 2013).

5.1.2. COMPONENTES DE DESARROLLO DEL METALENGUAJE.

El lenguaje, en términos generales, se compone de tres dimensiones según Bloom (1978) y Lahey (1988): la forma, relacionada con la gramática (morfología y sintaxis); el contenido (cognición; semántica y fonética-fonología), y la pragmática o el uso del lenguaje. Todo ello en sus dos correspondientes vertientes: la comprensiva y la expresiva.

Para que el lenguaje se desarrolle de manera adecuada, debe existir el equilibrio entre estos tres componentes del lenguaje. Por consiguiente, cualquier desajuste en una de estas áreas podrá repercutir en el desarrollo del resto y, en general, en el proceso de adquisición y desarrollo del lenguaje (Jiménez, 2010).

De estas dimensiones del lenguaje parten los siguientes componentes de desarrollo del metalenguaje:

✚ Conciencia fonológica:

La conciencia fonológica es la habilidad que permite acceder a la estructura de la lengua oral y ser consciente de los segmentos fonológicos de las palabras (Gutiérrez y Díez, 2018).

La adquisición de la conciencia fonológica es primordial para un adecuado desarrollo del lenguaje puesto que el fonema constituye la estructura básica del mismo, y proporcionará las bases para el proceso lectoescriptor.

✚ Conciencia semántica, también llamada conciencia léxica:

“Scott y Nagy (2004) la definen como “el conocimiento y la disposición necesaria del alumnado para aprender, apreciar y utilizar de un modo eficaz las palabras”. Se manifiesta tanto por la curiosidad y el deseo del niño o la niña por descubrir su significado y por saber cuándo utilizarlas, como por la apreciación de que todo eso es algo natural que forma parte de su vida académica y personal para comprender el mundo a su alrededor” (Calero, 2021).

✚ Conciencia pragmática:

“La pragmática está relacionada con las intuiciones e inquietudes de los hablantes sobre cómo deben usar el lenguaje. No es necesario ser un erudito para reflexionar sobre el lenguaje. En toda conversación se da intrínsecamente reflexión metalingüística y metacomunicativa, de forma más o menos consciente y más o menos evidente. Por ello, el marco teórico de la pragmática para explicar el uso del lenguaje está íntimamente relacionado con el metalenguaje” (Ivern, 2017).

✚ Conciencia sintáctica:

“La conciencia sintáctica es entendida como la capacidad para reflexionar conscientemente sobre los aspectos sintácticos del lenguaje y ejercer control intencional sobre la aplicación de las reglas gramaticales” (Mariángel, 2016).

5.1.3. HABILIDADES METALINGÜÍSTICAS.

Tunmer, Herriman y Nesdale (1988) definen a las habilidades metalingüísticas como la “capacidad para reflexionar y manipular los elementos estructurales del lenguaje oral”.

Así pues, se enumeran las habilidades metalingüísticas propuestas por diferentes autores:

✚ **Habilidades metalingüísticas en Teoría de la Mente (Valles y Rosell-Clari, 2014):**

1. Describir un objeto o situación no presente
2. Recordar eventos pasados recientes
3. Recordar eventos pasados remotos
4. Anticipar eventos futuros
5. Describir escenas
6. Habilidad para contradecir o encontrar antónimos
7. Leer emociones
8. Uso de lenguaje ficticio
9. Habilidad para mentir
10. Expresar sarcasmo

Tabla 1. Habilidades metalingüísticas en Teoría de la Mente (Valles y Rosell-Clari, 2014). Fuente: elaboración propia.

✚ **Categorías metalingüísticas (Ivern y Perinat, 2013):**

Ajuste comunicativo	Corrección. Autocorrección (espontánea e inducida). Comprobación de la efectividad comunicativa. Imitación. Ajuste del discurso al nivel lingüístico del interlocutor.
Análisis del valor informativo de los mensajes	Ampliación de la información (espontánea e inducida). Detección de ambigüedades e incoherencias.
Aspectos lúdicos del lenguaje	Lenguaje verbal que acompaña al juego. Verbalización con intención lúdica o humorística.
Manifestaciones del conocimiento lingüístico	Regulaciones, sobreextensiones y otras. Citas de enunciados, uso de verbos relacionados con la comunicación. Manifestación de conocimiento del lenguaje a nivel fonológico, morfosintáctico, semántico y pragmático. Manifestaciones del conocimiento del lenguaje escrito.
Manifestaciones del conocimiento lingüístico sobre otras lenguas	Interferencias lingüísticas. Conocimiento de otras lenguas

Tabla 2. Categorías metalingüísticas (Ivern y Perinat, 2013). Fuente: elaboración propia.

5.1.4. EL METALENGUAJE EN EL ÁMBITO EDUCATIVO: LA COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA (CCL).

Leer y escribir son actividades complejas que requieren un elevado número de operaciones cognitivas que se realizan de manera automática (Cuetos, 2011), y su aprendizaje es considerado, como apuntaban Cassany, Luna y Sanz (1994), un proceso esencial durante el desarrollo de una persona, ya que le permitirá desenvolverse de forma adecuada en el mundo que la rodea.

“Así pues, resulta muy apropiado estimular las habilidades metalingüísticas dentro del aula ya que son consideradas como uno de los prerrequisitos esenciales para el aprendizaje lectoescritor [...]. A todo esto, se suman numerosas investigaciones en las que se determina que favorecer el desarrollo de las habilidades metalingüísticas va a suponer facilitar el acceso al sistema de escritura y el dominio de algunos procesos básicos del mismo, como son el acceso al

léxico y la codificación y decodificación de los símbolos gráficos, suponiendo también un trabajo preventivo a las dificultades del aprendizaje relacionadas con la lectoescritura” (Yago, 2018).

“En la escritura de la lengua castellana, cada signo o grafema simboliza un fonema, de manera que la sucesión espacial reproduce la sucesión temporal de los fonemas del habla. De ahí que aprender a leer y a escribir requiera elaborar representaciones fonológicas, lo que equivale a establecer el necesario sistema de correspondencias fonema-grafema, es decir, exige la conciencia fonológica a la vez que la suscita. Favorecer su desarrollo va a facilitar el acceso al sistema de escritura y el dominio de algunos de los procesos básicos del mismo, como son el acceso al léxico y la codificación y decodificación de los símbolos gráficos. Además, supone también un trabajo preventivo de posibles trastornos posteriores, ya que, como se ha comentado anteriormente, en ellas radican las causas de la mayoría de los errores de las dificultades del aprendizaje relacionadas con el proceso lectoescritor” (Yago, 2018).

El desarrollo de actividades en el aula para trabajar el metalenguaje debe oscilar en torno a los siguientes tres niveles:

1. Conciencia léxica. Como señalan Andrés, Urquijo, Navarro, Aguilar y Canet (2014), “la conciencia léxica es la capacidad de aislar las palabras que componen una oración y de reconocer qué palabras cortas están formando otra palabra más larga”. El adecuado desarrollo de esta capacidad evitará que el alumnado cometa errores en la escritura de una frase como segmentaciones, uniones, omisiones o sustituciones.

2. Conciencia silábica. “Se orienta a distinguir los golpes de voz que se pueden identificar en una palabra. Son el eslabón indispensable para llegar al aislamiento de los fonemas. Para diferenciar los sonidos de las sílabas, el ejercicio escolar más frecuente es el palmeado de las palabras a la vez que se pronuncian las sílabas de forma ralentizada” (Yago, 2018).

3. Conciencia fonológica. Se trata de “la habilidad metalingüística que implica comprender que las palabras están constituidas por unidades sonoras llamadas fonemas” (Jiménez y Ortiz, 1995). Permite segmentar, comparar y manipular los fonemas, sin olvidar que son fragmentos abstractos del habla.

Por todo ello, se identifica claramente que el metalenguaje se transfiere en el aula a través de actividades que trabajen a nivel de frases (palabras dentro de una frase), a nivel silábico (sílabas contenidas en una palabra) y a nivel de sonidos (fonemas que tiene una palabra).

Por otra parte, la estimulación del metalenguaje en el aula contribuye a una adecuada adquisición y desarrollo de la Competencia en Comunicación Lingüística (CCL) desde edades tempranas.

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) define la Competencia en Comunicación Lingüística en la etapa de la **Educación Infantil** de la siguiente manera:

“En Educación Infantil se potencian intercambios comunicativos respetuosos con otros niños y niñas y con las personas adultas, a los que se dota de intencionalidad y contenidos progresivamente elaborados a partir de conocimientos, destrezas y actitudes que se vayan adquiriendo. Con ello se favorecerá la aparición de expresiones de creciente complejidad y corrección sobre necesidades, vivencias, emociones y sentimientos propios y de los demás. Además, la oralidad tiene un papel destacado en esta etapa no solo por ser el principal instrumento para la comunicación, la expresión y la regulación de la conducta, sino también porque es el vehículo principal que permite a niños y niñas disfrutar de un primer acercamiento a la cultura literaria a través de las rimas, retahílas, adivinanzas y cuentos, que enriquecerán su bagaje sociocultural y lingüístico desde el respeto de la diversidad” (LOMLOE, 2020).

Por otro lado, en la etapa de **Educación Primaria** detalla:

“La competencia en comunicación lingüística supone interactuar de forma oral, escrita, signada o multimodal de manera coherente y adecuada en diferentes ámbitos y contextos y con diferentes propósitos comunicativos. Implica movilizar, de manera consciente, el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes que permiten comprender, interpretar y valorar críticamente mensajes orales, escritos, signados o multimodales evitando los riesgos de manipulación y desinformación, así como comunicarse eficazmente con otras personas de manera cooperativa, creativa, ética y respetuosa.

Esta constituye la base para el pensamiento propio y para la construcción del conocimiento en todos los ámbitos del saber. Por ello, su desarrollo está vinculado a la reflexión explícita acerca del funcionamiento de la lengua en los géneros discursivos específicos de cada área de conocimiento, así como a los usos de la oralidad, la escritura o la signación para pensar y para aprender. Por último, hace posible apreciar la dimensión estética del lenguaje y disfrutar de la cultura literaria” (LOMLOE, 2020).

Adicionalmente, en Educación Primaria expone cinco descriptores operativos que deben ser conseguidos por el alumnado al completar esta etapa:

CCL1. Expresa hechos, conceptos, pensamientos, opiniones o sentimientos de forma oral, escrita, signada o multimodal, con claridad y adecuación a diferentes contextos cotidianos

de su entorno personal, social y educativo, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa, tanto para intercambiar información y crear conocimiento como para construir vínculos personales (LOMLOE, 2020).

CCL2. Comprende, interpreta y valora textos orales, escritos, signados o multimodales sencillos de los ámbitos personal, social y educativo, con acompañamiento puntual, para participar activamente en contextos cotidianos y para construir conocimiento (LOMLOE, 2020).

CCL3. Localiza, selecciona y contrasta, con el debido acompañamiento, información sencilla procedente de dos o más fuentes, evaluando su fiabilidad y utilidad en función de los objetivos de lectura, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla adoptando un punto de vista creativo, crítico y personal a la par que respetuoso con la propiedad intelectual (LOMLOE, 2020).

CCL4. Lee obras diversas adecuadas a su progreso madurativo, seleccionando aquellas que mejor se ajustan a sus gustos e intereses; reconoce el patrimonio literario como fuente de disfrute y aprendizaje individual y colectivo; y moviliza su experiencia personal y lectora para construir y compartir su interpretación de las obras y para crear textos de intención literaria a partir de modelos sencillos (LOMLOE, 2020).

CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la gestión dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, detectando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder, para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación (LOMLOE, 2020).

En resumen: el desarrollo del lenguaje es un largo camino en el que el niño aprende primero el significado de las palabras y las reglas para organizarlas en enunciados. Simultáneamente va aprendiendo que el significado/intención puede estar “envuelto” en enunciados de muy diversa índole y que no bastan las reglas formales para captar lo que sus interlocutores quieren expresar, sino que hay una labor de interpretación que supone correcciones, ampliaciones, precisiones, etcétera. Muchas de estas son operaciones fugaces e internas de la mente infantil; otras veces saltan al exterior en forma de enunciados metalingüísticos. Perseguir sus manifestaciones nos traslada al terreno de la cognición y, en este sentido, los enunciados metalingüísticos son una clave para penetraren el discurso y razonamiento infantil (Ivern y Perinat, 2013).

5.2. EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.

5.2.1. CONCEPTUALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.

“Habilidad universal relacionada con la resolución de problemas de la vida cotidiana usando ordenadores” (Posada Prieto, 2022) fue la primera definición que recibió el pensamiento computacional en el año 1980 de la mano del matemático profesor estadounidense S. Papert, quien apuntaba:

“Los niños deben programar el ordenador en lugar de ser programados por él”.

Adell, Llopis, Esteve y Valdeolivas (2019) apuntan que el término no se consolida hasta que en el año 2006 J. M. Wing, una ingeniera estadounidense y vicepresidenta de *Microsoft Research*, afirmaba que el pensamiento computacional supone la resolución de problemas, el diseño de sistemas y la comprensión del comportamiento humano. Además, alimentaba al pensamiento computacional con la idea de que éste engloba una gran cantidad de operaciones mentales que implican unas habilidades universales que todas las personas, independientemente de si se relacionan más íntimamente o en menor medida con el ámbito científico, deberían aprender y usar en su vida diaria.

Asimismo, en su propuesta de *Simulador de robótica para la promoción del pensamiento computacional* (2020), Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León definen al pensamiento computacional “como la capacidad de un individuo de afrontar un problema por medio del uso de habilidades relacionadas con las Ciencias de la Computación (Pérez Paredes y Zapata Ros, 2018; “*Try Computational Thinking*,” 2020; Zapata-Ros, 2015)”.

“Tal y como dijo Ortega-Ruipérez (2018), “la persona que emplea un pensamiento computacional puede descomponer el problema en pequeños problemas que sean más fáciles de resolver, y reformular cada uno de estos problemas para facilitar su solución por medio de estrategias de resolución de problemas familiares” (Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León, 2020). Así pues, el pensamiento computacional permite al individuo que lo aplique resolver problemas complejos que surjan en situaciones naturales y cotidianas de un modo más efectivo al habitual.

No obstante, la falta de una “definición consensuada de pensamiento computacional y un marco conceptual que guíe su integración en el currículo de las diversas etapas, la relación con otras disciplinas y con la competencia digital, su evaluación, la formación del profesorado, etc.”, es una necesidad evidente en el ámbito educativo (Adell, Llopis, Esteve y Valdeolivas, 2019).

5.2.2. HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL.

Posada Prieto, docente en activo y experto en tecnología educativa, en su libro “*Pensamiento computacional y currículum. Algo más que aprender a programar*” (2022), señala las principales técnicas del pensamiento computacional:

✚ **Descomposición del problema.** Consiste en la división de la tarea o problema inicial en pequeños “fragmentos de tarea” más fáciles de resolver. Por lo tanto, la unión de la solución de cada “fragmento de tarea” deparará en la resolución final del problema original.

✚ **Reconocimiento de patrones.** Se trata de reconocer semejanzas entre los “fragmentos de tarea” con el fin de acotar su solución mediante “atajos”, en caso de que las hubiera de manera total o parcialmente.

✚ **Generalización de patrones y abstracción.** Es del nivel de especificación con el que se trata un problema o “fragmento de tarea”, analizando sus propiedades, filtrándolo y desestimando la información irrelevante.

✚ **Diseño o pensamiento algorítmico.** Consiste en dar unos pasos (o una estrategia algorítmica) delimitados que posibiliten alcanzar con éxito la solución del problema, lo que concede la oportunidad de resolver problemas semejantes mediante algoritmos idénticos o parecidos. En otras palabras, desarrollar una serie de instrucciones para alcanzar la solución del problema.

Este mismo autor apunta que, según la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE) y la Asociación de Profesores de Ciencias de la Computación (CSTA) es un sistema de resolución de problemas que engloba, entre otras, estas habilidades (Posada Prieto, 2022):

- 1) “Formular problemas de forma que sea posible utilizar un ordenador y otras herramientas para ayudar a resolverlos” (Posada Prieto, 2022).
- 2) “Organizar y analizar información de forma lógica” (Posada Prieto, 2022).
- 3) “Representar información mediante abstracciones como modelos y simulaciones” (Posada Prieto, 2022).
- 4) “Automatizar soluciones a través del pensamiento algorítmico (una serie de pasos ordenados)” (Posada Prieto, 2022).
- 5) “Identificar, analizar e implementar posibles soluciones con el objetivo de conseguir la combinación más eficiente y efectiva de pasos y recursos” (Posada Prieto, 2022).

- 6) “Generalizar y transferir este proceso de resolución de problemas a una amplia variedad de problemas” (Posada Prieto, 2022).

Adicionalmente, existen algunas actitudes y valores que impulsan a las anteriores habilidades que, además, son dimensiones esenciales del pensamiento computacional (Posada Prieto, 2022):

- ✓ “Confianza para afrontar la complejidad”.
- ✓ “Persistencia en trabajar con problemas difíciles”.
- ✓ “Tolerancia a la ambigüedad”.
- ✓ “Capacidad para enfrentarse a problemas abiertos”.
- ✓ “Capacidad de comunicarse y colaborar para lograr un objetivo o solución común”.

Pradas Montilla (2016), en el libro *“Neurotecnología educativa. La tecnología al servicio del alumno y del profesor”*, sintetiza que, desde el punto de vista de la neurotecnología, en el pensamiento computacional se conceptualiza y se recomienda, incluso, pensar como un científico, lo que implica que se requiera un “pensamiento abstracto, creatividad, el desarrollar y aplicar la resolución de problemas, la elección de caminos y salvar obstáculos”.

Esta misma autora apunta que en relación a la creatividad, Huidobro Salas (2002) afirma que, “desde el punto de vista del producto, la creatividad hace referencia a la producción de algo nuevo y adecuado, que soluciona un problema y que supone un impacto y posee trascendencia. Con el desarrollo de la programación los alumnos consiguen un producto nuevo fruto de la resolución de una serie de problemas”.

5.2.3. ¿CÓMO DESARROLLAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL? LA PROGRAMACIÓN.

¿Desarrollar el pensamiento computacional implica aprender a programar, o más bien programar para aprender? La respuesta más acertada a esta pregunta es la de programar para aprender, aunque es necesario un aprendizaje básico sobre programación que facilite ese aprendizaje enriquecido a través de la programación. La diferencia reside en que hay que aprender una serie de algoritmos para aprender a programar, y esos algoritmos se utilizan en el ámbito educativo para que el alumnado aprenda.

Sáez López (2019), en su *“Programación y robótica en Educación Infantil, Primaria y Secundaria”*, define la programación como “un conjunto de instrucciones que el ordenador, u otro aparato, ejecuta para alcanzar un objetivo particular”.

Por lo tanto, programar consiste en “preparar ciertas máquinas o aparatos para que empiecen a funcionar en el momento y la forma deseados” (Montes Martínez, 2022).

En palabras de Pradas Montilla (2016), cuando se habla de resolución de problemas se alude a todo aquello que conduce desde el planteamiento a la conclusión. De hecho, programar es establecer una secuencia de sucesos que por sí solos carecerían de mucho sentido, pero en el orden correcto completan un programa. Para que todo funcione correctamente hay que definir bien las funciones porque si nuestra programación no es correcta el sistema será incapaz de funcionar.

A la secuencia ordenada de sucesos se le denomina algoritmo. Un algoritmo es un conjunto de instrucciones muy concretas que hay que seguir en orden para realizar una tarea. Si se altera el orden, pierde su sentido y no se consigue el objetivo. Una programación no es más que la secuencia que un sistema electrónico o informático sigue para realizar sus funciones. El valor desde el punto de vista educativo es que los sistemas no interpretan, no deciden, no piensan, solo actúan según lo programado por nosotros. Lo valioso es la capacidad del que ha pensado el programa. De hecho, el pensamiento computacional es el proceso que permite formular problemas de forma que sus soluciones pueden ser representadas como secuencias de instrucciones y algoritmos” (Pradas, 2016).

Por otro lado, desde el punto de vista de la robótica educativa, Montes Martínez (2022) señala que cada robot tiene una cantidad de funciones limitada y que alrededor de ella oscilará la dificultad de la programación del robot en cuestión. En este sentido, la diferencia entre robots puede ser muy significativa.

El autor explica que existen modelos más simples de robots que no dependen de dispositivos electrónicos y que se programan mediante unas teclas que tiene el propio robot. Las acciones que realizan estos robots suelen estar restringidas al reseteo y al movimiento (con los desplazamientos: avanzar, girar, retroceder). Avanzan y retroceden a una distancia predefinida, muchas veces no modificable, y sus giros son de 90°. Para aprender a programarlos, se recomienda el uso del tapete compuesto por pocas casillas, por lo que las actividades demandarán acciones más simples que favorezcan una interiorización adecuada del comportamiento del robot para el menor. Este tipo de robots está indicado para el alumnado de Educación Infantil y el primer ciclo de Educación Primaria, y son con los que se trabajan en la propuesta de intervención.

5.2.4. EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN RELACIÓN CON LA COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA (STEM) Y LA COMPETENCIA DIGITAL (CD).

Sáez López (2019) afirma que “la importancia de la enseñanza de habilidades de pensamiento computacional desde una edad temprana es un elemento clave que ha captado la atención de muchos investigadores. Implica el análisis lógico y la organización de los datos;

modelado, abstracciones, y simulaciones; y la identificación, las pruebas y la aplicación de posibles soluciones”. Estos enfoques favorecen que el alumnado adquiera las habilidades necesarias para afrontar los problemas del día a día, y les prepara para los problemas complejos del futuro.

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) define la **Competencia Matemática y Competencia en Ciencia, Tecnología e Ingeniería (STEM)** en la etapa de la **Educación Infantil** de la siguiente manera:

“Los niños y las niñas se inician en las destrezas lógico-matemáticas y dan los primeros pasos hacia el pensamiento científico a través del juego, la manipulación y la realización de experimentos sencillos. El proceso de enseñanza y aprendizaje en Educación Infantil se plantea en un contexto sugerente y divertido en el que se estimula, desde un enfoque coeducativo, la curiosidad de niños y niñas por entender aquello que configura su realidad, sobre todo lo que está al alcance de su percepción y experiencia, respetando sus ritmos de aprendizaje. Con esta finalidad, se invita a observar, clasificar, cuantificar, construir, hacerse preguntas, probar y comprobar, para entender y explicar algunos fenómenos del entorno natural próximo, iniciarse en el aprecio por el medioambiente y en la adquisición de hábitos saludables. Para el desarrollo de esta competencia clave, se presta una especial atención a la iniciación temprana en habilidades numéricas básicas, la manipulación de objetos y la comprobación de fenómenos” (LOMLOE, 2020).

Por otro lado, en la etapa de **Educación Primaria**, señala:

“La competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (competencia STEM por sus siglas en inglés) entraña la comprensión del mundo utilizando los métodos científicos, el pensamiento y representación matemáticos, la tecnología y los métodos de la ingeniería para transformar el entorno de forma comprometida, responsable y sostenible” (LOMLOE, 2020).

La competencia matemática permite desarrollar y aplicar la perspectiva y el razonamiento matemáticos con el fin de resolver diversos problemas en diferentes contextos” (LOMLOE, 2020).

La competencia en ciencia conlleva la comprensión y explicación del entorno natural y social, utilizando un conjunto de conocimientos y metodologías, incluidas la observación y la experimentación, con el fin de plantear preguntas y extraer conclusiones basadas en pruebas para poder interpretar y transformar el mundo natural y el contexto social” (LOMLOE, 2020).

La competencia en tecnología e ingeniería comprende la aplicación de los conocimientos y metodologías propios de las ciencias para transformar nuestra sociedad de acuerdo con las necesidades o deseos de las personas en un marco de seguridad, responsabilidad y sostenibilidad” (LOMLOE, 2020).

Adicionalmente, en Educación Primaria expone cinco descriptores operativos que deben ser conseguidos por el alumnado al completar esta etapa:

STEM1. Utiliza, de manera guiada, algunos métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas, y selecciona y emplea algunas estrategias para resolver problemas reflexionando sobre las soluciones obtenidas (LOMLOE, 2020).

STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar algunos de los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, planteándose preguntas y realizando experimentos sencillos de forma guiada (LOMLOE, 2020).

STEM3. Realiza, de forma guiada, proyectos, diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos, adaptándose ante la incertidumbre, para generar en equipo un producto creativo con un objetivo concreto, procurando la participación de todo el grupo y resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir (LOMLOE, 2020).

STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de algunos métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y veraz, utilizando la terminología científica apropiada, en diferentes formatos (dibujos, diagramas, gráficos, símbolos...) y aprovechando de forma crítica, ética y responsable la cultura digital para compartir y construir nuevos conocimientos (LOMLOE, 2020).

STEM5. Participa en acciones fundamentadas científicamente para promover la salud y preservar el medioambiente y los seres vivos, aplicando principios de ética y seguridad y practicando el consumo responsable (LOMLOE, 2020).

En cuanto a la **Competencia Digital (CD)**, en **Educación Infantil** se apunta:

“Se inicia, en esta etapa, el proceso de alfabetización digital que conlleva, entre otros, el acceso a la información, la comunicación y la creación de contenidos a través de medios digitales, así como el uso saludable y responsable de herramientas digitales. Además, el uso y la integración de estas herramientas en las actividades, experiencias y materiales del aula pueden contribuir a aumentar la motivación, la comprensión y el progreso en la adquisición de aprendizajes de niños y niñas” (LOMLOE, 2020).

Por otro lado, en la **Educación Primaria** señala:

“La competencia digital implica el uso seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, para el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con estas” (LOMLOE, 2020).

Incluye la alfabetización en información y datos, la comunicación y la colaboración, la educación mediática, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluido el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad), asuntos relacionados con la ciudadanía digital, la privacidad, la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento computacional y crítico” (LOMLOE, 2020).

Los descriptores operativos de la Competencia Digital que incluye son los siguientes:

CD1. Realiza búsquedas guiadas en internet y hace uso de estrategias sencillas para el tratamiento digital de la información (palabras clave, selección de información relevante, organización de datos...) con una actitud crítica sobre los contenidos obtenidos (LOMLOE, 2020).

CD2. Crea, integra y reelabora contenidos digitales en distintos formatos (texto, tabla, imagen, audio, vídeo, programa informático...) mediante el uso de diferentes herramientas digitales para expresar ideas, sentimientos y conocimientos, respetando la propiedad intelectual y los derechos de autor de los contenidos que reutiliza (LOMLOE, 2020).

CD3. Participa en actividades o proyectos escolares mediante el uso de herramientas o plataformas virtuales para construir nuevo conocimiento, comunicarse, trabajar cooperativamente, y compartir datos y contenidos en entornos digitales restringidos y supervisados de manera segura, con una actitud abierta y responsable ante su uso (LOMLOE, 2020).

CD4. Conoce los riesgos y adopta, con la orientación del docente, medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y se inicia en la adopción de hábitos de uso crítico, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías (LOMLOE, 2020).

CD5. Se inicia en el desarrollo de soluciones digitales sencillas y sostenibles (reutilización de materiales tecnológicos, programación informática por bloques, robótica educativa...) para resolver problemas concretos o retos propuestos de manera creativa, solicitando ayuda en caso necesario (LOMLOE, 2020).

5.2.5. LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO RECURSO PARA TRABAJAR EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL AULA.

Hay varios motivos que justifican la utilización de los medios tecnológicos con personas con diversidad funcional. Entre ellos, Cabero, Fernández y Córdoba (2007) destacan la oportunidad que ofrece de abrir modelos, la posibilidad de comunicación del sujeto con su entorno y, al familiarizarse con su utilización, facilita la incorporación del alumno a la sociedad del conocimiento. En definitiva, aumenta las posibilidades de relación con el entorno y mejora la calidad de vida.

En el presente trabajo se propone la utilización de la robótica educativa como medio para aprender saberes metalingüísticos en el aula. Por ello, es necesario comenzar definiendo qué es un robot:

Un robot es un aparato electrónico programable diseñado para satisfacer necesidades humanas con capacidad de movimiento que puede ejecutar acciones de un modo automático gracias a la actuación de diferentes tipos de sensores (capaces de recibir información del medio) y/o actuadores (elementos que realizan acciones físicas como sonido, movimiento, luz, emisión de ondas electromagnéticas, etc.) que permiten que el robot realice una tarea de manera independiente y autónoma, en función de la programación establecida (Montes Martínez, 2022).

Pradas Montilla (2016) recoge otra definición de robot, propuesta por Freedman (1996): “manipulador multifuncional y reprogramable diseñado para mover materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales mediante movimientos programados y variables que permiten llevar a cabo diversas tareas”.

Dentro de la robótica educativa se distinguen el aprendizaje de la robótica y el aprendizaje con robótica. El aprendizaje de la robótica se concibe como un “ejercicio de creación y construcción de conocimiento”, mientras que el aprendizaje con robótica es el “proceso de creación de un contexto (robótica–informática) que dinamiza y da significado al aprendizaje colaborativo en las diferentes áreas del conocimiento escolar” (Pradas, 2016).

También se señala la motivación hacia la tarea como aspecto indispensable para la estimulación de la creatividad. “Una motivación que debe ser intrínseca, es decir, motivación basada en el gusto, el propio interés por el trabajo en sí y no por refuerzos externos (extrínsecos)” (Pradas, 2016).

Por otro lado, la forma en la que el individuo reúne y utiliza la información intentando llegar a la solución, respuesta o producto sería la siguiente (Pradas, 2016):

1.- El **paso inicial** es la presentación de la tarea o el problema que va a ser resuelto. Como se ha comentado con anterioridad, la motivación por la tarea tiene una importante influencia en

este momento. Si el individuo tiene un gran interés intrínseco, se implicará en el proceso (Pradas, 2016).

2.- Mediante el **segundo paso** se prepara la elaboración de respuestas. Se selecciona la información relevante, incluyendo el conocimiento de los algoritmos (Pradas, 2016).

3.- En el **tercer paso** se gradúa la novedad de la solución. Las habilidades relacionadas con la creatividad y la motivación por la tarea, de nuevo, son muy importantes en este paso. “La cantidad existente de habilidades relacionadas con la creatividad determina la flexibilidad con la que las vías cognitivas son exploradas, la atención dada a los aspectos particulares de la tarea y hasta qué punto un determinado camino se sigue para conseguir la solución” (Pradas, 2016).

4.- Las habilidades relacionadas con el ámbito de aplicación destacan en el **cuarto paso**, que consiste en precisar si la respuesta será apropiada, útil, correcta o válida (Pradas, 2016).

5.- El **quinto paso** representa la toma de decisiones, que se debe basar en la demostración realizada en el cuarto paso, siempre y cuando se haya pasado la prueba con éxito, alcanzado completamente el objetivo y el proceso haya finalizado. Si hay un fracaso total y no se ha generado una posibilidad de respuesta, el proceso también ha terminado. “Si hay algún progreso hacia el objetivo, si se ha generado una posibilidad de respuesta razonable, el proceso vuelve al primer estadio y el problema se plantea de nuevo” (Pradas, 2016).

Asimismo, Pradas Montilla (2016) señala que “el resultado del proceso puede influir directamente en la motivación por la tarea, estableciendo un ciclo de retroalimentación que puede afectar a tareas similares futuras. Si se ha alcanzado el éxito total, no habrá motivación para emprender exactamente la misma tarea porque en este sentido, la tarea ha sido completada. Desde este enfoque, el empleo de la robótica en el aprendizaje dependerá de la motivación en primera instancia, y después de las habilidades y los conocimientos que el sujeto posea sobre la tarea o problema para que se despierten las habilidades creativas”.

Según Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León (2020), por lo general, en una sesión docente basada en esta metodología, el profesorado comienza proporcionando unas nociones básicas a los estudiantes para, a continuación, proponer un problema que debe ser resuelto. El aula en la que se desarrolle la actividad debe contar con todo el material necesario para programar el robot.

Estos mismos autores diferencian cinco fases el desarrollo de una sesión de robótica educativa:

 **Planteamiento del problema.** “Se trata de investigar y analizar el reto propuesto con el objetivo de comenzar a proponer una solución. En este punto intervienen habilidades como la descomposición y la abstracción, entre otras” (Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León, 2020).

✚ **Diseño y creación del robot.** “A raíz de lo descubierto en la primera fase, se comienza a diseñar y construir un robot que reúna los requisitos necesarios para superar el problema planteado, teniendo en mente cuál debe ser el comportamiento del mismo y si dispone de los componentes necesarios para poder obtener la información y ejecutar las acciones requeridas. Entre las habilidades que intervienen en esta fase, cabe mencionar el reconocimiento de patrones y la creatividad” (Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León, 2020).

✚ **Programación del comportamiento.** “En este punto se debe diseñar e implementar un algoritmo que permita al robot recopilar información del entorno y actuar en consecuencia, siempre teniendo en mente la resolución del problema propuesto. El pensamiento algorítmico es una de las habilidades más importantes a desarrollar en este punto” (Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León, 2020).

✚ **Simulación.** “En esta fase se deberá probar tanto el diseño como el comportamiento del robot, y si fuera necesario, se llevarán a cabo tantas modificaciones como sean necesarias para obtener un resultado satisfactorio, es decir, la resolución del problema planteado” (Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León, 2020).

✚ **Documentación y exposición.** “Se muestran evidencias de que el robot ha superado el reto planteado y el alumnado comparte su diseño con el resto de compañeros” (Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León, 2020).

Tal y como puede observarse, las fases anteriores permiten desarrollar una gran cantidad de habilidades. Entre ellas, cabe mencionar todas y cada una de las habilidades que fomenta el pensamiento computacional. Al mismo tiempo, también se promueven otro tipo de habilidades muy importantes, y que además son de un carácter más social y comunicativo, como pueden ser el trabajo en equipo y la expresión oral (Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León, 2020).

Por último, es importante destacar que esta metodología incluye un componente lúdico, dado que los retos o problemas se suelen plantear a modo de juego. Lo anterior convierte al pensamiento computacional en una metodología ideal a la hora de introducir al alumnado conceptos relacionados con la tecnología (Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León, 2020).

Como apunta Martínez Reche en el Capítulo 45 de *Buenas prácticas en la educación infantil* (2022), “el empleo de la robótica en el aula permite que los niños y niñas asimilen mejor sus conocimientos, lo que conlleva una serie de ventajas educativas”:

- a) Facilita un aprendizaje lúdico.
- b) Desarrolla el pensamiento lógico y creativo.

- c) Mejora la abstracción y el razonamiento.
- d) Estimula la imaginación a través de la creatividad.
- e) Favorece la tolerancia hacia la frustración mediante el trabajo en equipo en la resolución de problemas.
- f) Trabaja la comunicación (tanto la comprensión como la expresión oral).

Por otro lado, en palabras de Montes Martínez (2022), la robótica puede ser implementada en el aula de dos maneras diferenciadas. En primer lugar, señala el empleo de la robótica como un medio, utilizando los robots para tratar contenidos curriculares sin carácter robótico. Por otro lado, la robótica educativa puede valer como un fin en sí misma, es decir, es aplicada para enseñar solamente robótica.

Adicionalmente, el mismo autor recoge en su libro “*Robótica en Educación Infantil y Primaria*” una serie de consideraciones metodológicas muy interesantes para poner en práctica actividades de robótica educativa, con el fin de garantizar su éxito:

✚ Empezar por actividades más simples. Este aspecto es primordial, sobre todo si se carece de experiencia de implementación de robótica educativa previa por parte del docente. De esta manera, se evitará la frustración, generando una sensación de seguridad y confianza que asegure que la motivación siga candente. A medida que se vaya adquiriendo experiencia, hay que plantear actividades de complejidad ascendente mediante modificaciones, variantes y ampliaciones que enriquezcan su significatividad.

✚ Comprobar las actividades. Mediante pruebas previas, el docente debe cerciorarse de que él mismo es capaz de desarrollar las actividades planteadas y de que todos los materiales funcionan. Así, podrá atajar los problemas que surjan y que no se puedan solucionar de manera inmediata, controlando adecuadamente su futuro desarrollo con el alumnado.

✚ Crear actividades “perennes”. En algunas ocasiones, diseñar actividades de robótica educativa puede llevar varias horas de elaboración y pruebas, por lo que se recomienda economizar esfuerzos realizando actividades que admitan modificaciones, y que se puedan utilizar en muchas sesiones e, incluso, varios cursos académicos. Esto no quiere decir que, en un momento dado, no se puedan llevar a la práctica actividades “caducas”, pero es importante advertir que, si se abusa de ellas, pueden desembocar en frustración y desmotivación por el empleo de robots en educación.

✚ No desfallecer ante problemas técnicos. Es inevitable que aparezcan fallos de este tipo al trabajar con dispositivos tecnológicos. En muchos casos, la solución será sencilla, como por

ejemplo reiniciar el robot o cambiarle las pilas. Para los casos que parece que se complican, es recomendable disponer de otro robot con funciones similares para que la actividad no se vea afectada.

✚ La importancia del trabajo en grupo por parte del alumnado. No hay que limitar la robótica educativa a un agrupamiento individual. Ésta ofrece la posibilidad de trabajar en grupos reducidos y en gran grupo, lo cual, además del carácter motivacional innegable, favorece numerosas actitudes y habilidades que ya han sido comentadas con anterioridad.

✚ Realizar actividades conectadas con la realidad del alumnado. Partir de sus intereses e ideas previas para construir un aprendizaje significativo desde lo que les resulta más “concreto” a lo más “abstracto” es un imprescindible, no sólo en robótica, sino en cualquier acto educativo.

La acción educativa debe orientarse de manera que proporcione al alumnado herramientas para responder a los retos de la sociedad del siglo XXI. Algunas de las consideraciones metodológicas que propone Montes Martínez (2022) para acercar la robótica educativa al aula podrían aplicarse para cualquier acción educativa.

En primer lugar, conectar las actividades con la realidad del alumnado es esencial. Llevarlo a cabo no solo implica partir de sus gustos e intereses, sino también introducir nuevos medios tecnológicos, como los robots. A pesar del carácter motivacional que éstos generan a los niños en primera instancia, se deben utilizar con un propósito educativo y pedagógico.

El docente debe aprovechar ese componente lúdico que le otorgan los niños a la robótica para captar su interés hacia el aprendizaje, y proponer actividades que requieran niveles de abstracción en orden creciente. De igual manera se tendrá en cuenta el nivel de complejidad de las mismas con el fin de evitar situaciones de frustración y estrés, sobre todo si se carece de experiencia previa.

Por otro lado, el docente tiene el deber de comprobar la realización de las actividades. Así podrá subsanar a tiempo los fallos que se encuentren. No obstante, tal vez surjan errores durante la aplicación de la robótica en el aula. Por este motivo, hay que procurar preverlos y preparar posibles soluciones rápidas (cambio de pilas, cambio de robot...).

Como vemos, diseñar actividades de robótica educativa puede suponer un proceso costoso y largo. Para economizar esfuerzos, es recomendable crear actividades susceptibles de ser modificadas.

Finalmente, es importante destacar que la robótica educativa ofrece la posibilidad de trabajar con cualquier agrupamiento del alumnado. En grupos reducidos o gran grupo, la motivación crece exponencialmente, además de fomentar diversas actitudes y habilidades.

5.3. EDUCACIÓN INCLUSIVA Y DISEÑO UNIVERSAL PARA EL APRENDIZAJE (DUA).

El compromiso mundial hacia la consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 4 del Marco de Acción Educación 2030 **“Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”**, destaca la necesidad de abordar la inclusión y equidad como fundamentos clave para una educación de calidad.



*Imagen 1. ODS N°4.
Fuente: Naciones Unidas.*

En la *Guía para asegurar la inclusión y la equidad educativa en la educación* que propone la UNESCO (2017), se define *inclusión* como el “proceso que ayuda a superar los obstáculos que limitan la presencia, la participación y los logros de los estudiantes”. De igual manera, se delimita que la *equidad* “consiste en asegurar que exista una preocupación por la justicia, de manera que la educación de todos los y las estudiantes se considere de igual importancia”.

Como apunta Elizondo (2022), actualmente se sigue pensando que existe el estudiante promedio y las diferencias individuales se visualizan como problemas que hay que solucionar. Se diseñan propuestas únicas para todo el alumnado, de manera que todos hacen la misma tarea, de la misma forma, en el mismo momento y con el mismo tiempo para su realización.

“La rigidez en el diseño instruccional deja a estudiantes en los márgenes [...]; este modelo de programación única, estática y homogénea no sirve para responder a la diversidad real que hay en las aulas” (Elizondo, 2022).

“De ahí que las prácticas educativas que se propongan para responder a la diversidad, en todas sus manifestaciones, deban ir encaminadas a no verla como un problema dentro del aula que el docente debe “solucionar”, sino de normalizar determinadas actuaciones metodológicas y evaluativas para formar con calidad a todos los alumnos” (Guirao, Escarbajal y Alcaraz, 2020).

“Puesto que no existe una homogeneidad entre el alumnado (como no existe en la sociedad), es ineludible un sistema educativo que apueste por la educación inclusiva, que implique el compromiso de convertir los centros, las aulas y sus espacios, en verdaderas instituciones de convivencia y formación para todos, sin excepción. Centros educativos capaces de educar en, desde y para la diversidad, teniendo en el horizonte la construcción de una sociedad más justa, equitativa y, fundamentalmente, inclusiva” (Guirao, Escarbajal y Alcaraz, 2020).

Por consiguiente, “desarrollar la inclusión implica reducir todas las formas de exclusión. [...] La inclusión tiene que ver con la eliminación de todas las barreras para el juego, el aprendizaje y la participación de todos los niños” (González-Gil, Gómez-Vela y Jenaro, 2007).

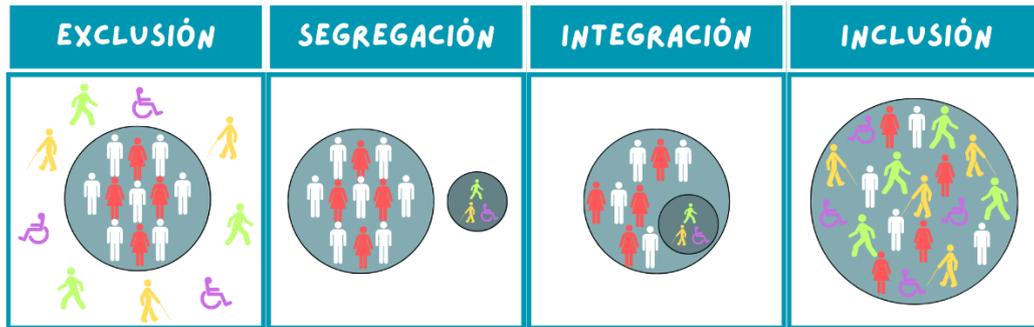


Imagen 2. Representación de la exclusión, segregación, integración e inclusión social. Fuente: elaboración propia.

En palabras de Arnaiz (2003), “la inclusión se opone a cualquier forma de segregación. Surge con el objetivo de eliminar las diversas formas de opresión existentes y de luchar por conseguir un sistema de educación para todos, fundamentado en la igualdad, la participación y la no discriminación en el marco de una sociedad verdaderamente democrática. Por lo tanto, la educación inclusiva enfatiza la necesidad de avanzar hacia otras formas de actuación, en contraposición a las prácticas que han caracterizado la integración escolar”.

Como señalan Guirao, Escarbajal y Alcaraz (2020), “atender a la diversidad, en todas sus manifestaciones, es una exigencia de todos los centros y sistemas educativos, como obligación y como derecho; como obligación para cumplir con el objetivo internacional de calidad anteriormente citado, y como derecho de los alumnos a ser formados y preparados para desarrollarse en un futuro como ciudadanos y profesionales.

Como indican Pearpoint y Forest (1999) en su cita recogida por Arnaiz (2003): “Si podemos construir bombardeos Stealth, con precio de casi mil millones de dólares por avión, no cabe duda que podemos educar a todos nuestros niños al máximo de sus capacidades. **Es una cuestión de valores.**”

En este sentido, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) introdujo en España el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

El DUA fue desarrollado por el *Center for Applied Special Technology* (CAST. Trad.: Centro de Tecnología Especial Aplicada), y se dedica a la investigación y al desarrollo educativo. “Desde el año 1983, trabaja con estudiantes con discapacidad ofreciéndoles soluciones basadas en la tecnología con el fin de minimizar las barreras de acceso al currículo. La tecnología permitía personalizar el aprendizaje, de forma que todas las personas podían acceder al mismo contenido, aunque de forma diferente” (Elizondo, 2022).

“Anne Meyer, David H. Rose y David Gordon iniciaron las investigaciones en este campo y, junto con otros miembros del equipo de investigación, diseñaron un marco de aplicación del diseño universal en educación, el Diseño Universal para el Aprendizaje, sustentado en los avances de la neurociencia aplicada en el aprendizaje, el uso de la tecnología y la investigación educativa” (Elizondo, 2020).

Sus autores lo definen como “un marco para guiar el diseño de entornos de aprendizaje y lograr que sean accesibles y desafiantes para todos, de forma que las nueve pautas y los treinta y un puntos de verificación constituyen un conjunto de estrategias que ayudan a diseñar planteamientos, unidades o programaciones didácticas para todo el alumnado, eliminando las barreras al aprendizaje, reconociendo y aceptando la variabilidad humana, y maximizando las oportunidades de aprendizaje para todos. Estas pautas ayudan a eliminar barreras y a garantizar un aprendizaje inclusivo, equitativo y de calidad para todos los estudiantes” (Elizondo, 2022).

Así pues, el DUA orbita alrededor de tres importantes términos (Elizondo, 2022):

✚ **Barreras.** Siempre se encuentran en el diseño ya que, aunque el individuo presente necesidades y dificultades, también tiene fortalezas, intereses y aptitudes. Hay que tratar de analizar y minimizar las barreras que impiden a los estudiantes aprender y participar en la vida escolar desde el momento de desarrollo del diseño, ofreciendo oportunidades de éxito para todo el alumnado (Elizondo, 2022).

✚ **Variabilidad.** “Nuestros cerebros son únicos, no hay dos cerebros iguales. [...] Hablar de variabilidad es referirse a estas diferencias”. La variabilidad en el aula se persigue con la personalización del aprendizaje, centrando la acción educativa en el aprendiz, convirtiéndole en protagonista del proceso. Las modificaciones y ajustes deben estar enfocados principalmente en las características y necesidades del alumnado, pero también en sus intereses, objetivos y opciones de aprendizaje (Elizondo, 2022).

✚ **Aprendices expertos.** “En las propuestas de personalización, se reconoce y se acepta la capacidad del aprendiz para tomar decisiones sobre su propio proceso de aprendizaje, incluyendo los aspectos relativos al qué (contenidos), al cómo (actividades, material y apoyos) y al cuándo (secuenciación), y el profesor ofrece y ajusta el tipo y la intensidad de la ayuda teniendo en cuenta esta capacidad” (Coll, 2018; Elizondo, 2022). El *qué*, el *por qué* y el *cómo* del aprendizaje son las tres cuestiones que rigen los principios del DUA.

Adicionalmente, el DUA es coherente con el enfoque socio-ecológico y el paradigma de apoyos. En primer lugar, el enfoque socio-ecológico propone centrar los esfuerzos en eliminar las barreras que surgen de la interacción del alumnado con el contexto. Cuando existe “un desajuste

entre la persona y el contexto, se genera una necesidad de apoyo que puede variar en intensidad” (Elizondo, 2022).

En segundo lugar, el término de paradigma de apoyos procede de la esfera de la discapacidad y “está asociado a la calidad de vida; el DUA ofrece la posibilidad de una planificación de apoyos universales” (Elizondo, 2022).

Así pues, el DUA presenta pautas o apoyos para el acceso, la construcción y la internalización que eliminan o minimizan las barreras (Elizondo, 2022):

✚ **Para garantizar el acceso a la información:** apoyos para captar el interés, para la percepción y para la acción física. Este punto recibe el nombre de **red estratégica, el qué del aprendizaje**, especializada en planificar, ejecutar y monitorizar las tareas motrices y mentales (Elizondo, 2021). Resulta interesante destacar que una de las propuestas pedagógicas que realiza la autora para introducir en el aula aspectos relacionados con las redes estratégicas es el pensamiento computacional, puesto que señala que apoya la planificación (Elizondo, 2021).

✚ **Para promover la construcción del conocimiento:** apoyos para el esfuerzo y la persistencia, para el lenguaje y los símbolos, y para la expresión y la comunicación. Este apartado se relaciona con la **red de conocimiento, el cómo del aprendizaje**, especializada en percibir la información y asignarle significados (Elizondo, 2021).

✚ **Para lograr la internalización:** apoyos a la autorregulación, para la comprensión y para la función ejecutiva. Esta cuestión tiene relación con la **red afectiva, el por qué del aprendizaje**, la especializada en asignar significados emocionales a las tareas (Elizondo, 2021).

Por otra parte, se incluye el siguiente **código QR** que conduce a una tabla donde se recogen las pautas del DUA en una versión 2.2 muy interesante, puesto que, a pesar de haber sido elaborada por el CAST y traducida por Fellow Group en 2018, Coral Elizondo realiza (y publica ese mismo año) breves explicitaciones de cada punto de verificación o *checkpoint* con el fin de aclarar dudas sobre cómo extrapolar cada red al aula, facilitando así la aplicación del DUA en aras de inclusión educativa en las escuelas.



En resumen, “el DUA permite abordar la variabilidad humana y ajustar la respuesta diversificando estrategias que ofrezcan oportunidades para todos los estudiantes, de forma que los docentes nos convirtamos en diseñadores de aprendizaje para que todo el alumnado obtenga

éxito. Es necesario diseñar contextos con opciones flexibles disponibles para todo el alumnado. El DUA ofrece una serie de directrices y pautas a tener en cuenta [...] que constituyen una ayuda para diversificar estrategias de aprendizaje que permitan ofrecer oportunidades para todo el alumnado. No se trata de individualizar la enseñanza, sino de personalizarla, de crear ambientes de aprendizaje flexibles y precisos, que desafíen y promuevan el éxito de todo el alumnado” (Elizondo, 2023).

“Inclusión y DUA no son dos caras de la misma moneda, sino que se funden en un nuevo paradigma educativo. Un paradigma que recupera la concepción humanista de la educación” (Elizondo, 2022).

6. APLICACIÓN PRÁCTICA.

6.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

La realización del presente trabajo ha coincidido con el desarrollo de mi etapa formativa Prácticum II del Grado en Educación Primaria, con mención en Audición y Lenguaje, en un centro educativo ordinario de titularidad pública. Por este motivo, he podido extrapolar a la realidad del aula algunas de las actividades que forman parte de esta propuesta de intervención. Dicha oportunidad me ha permitido valorar la funcionalidad de la praxis, así como advertir qué posibles mejoras están suscritas a la práctica de las mismas.

Esta propuesta está planteada para escolares pertenecientes al segundo ciclo de la etapa de Educación Infantil y el primer ciclo de Educación Primaria. La decisión de acotar este rango de edad se fundamenta en los tres grandes momentos que diferencian Ivern y Perinat (2013) en colación al desarrollo expuestos con anterioridad.

Es importante destacar que muchas de estas propuestas han sido llevadas a la práctica con alumnado que es atendido por el especialista en Audición y Lenguaje del centro educativo. En concreto, se ha trabajado con alumnado con necesidades educativas especiales (ACNEEs), con diagnósticos como el trastorno del espectro del autismo (TEA) y diversidad funcional intelectual leve. Asimismo, los destinatarios también han sido escolares con dificultades de aprendizaje y/o bajo rendimiento, con diagnósticos como el retraso simple del lenguaje, las dislalias, capacidad intelectual límite, el trastorno específico del lenguaje (TEL) y dificultades específicas de aprendizaje de la lectoescritura.

Los agrupamientos de las sesiones de intervención del especialista de Audición y Lenguaje han sido, en su inmensa mayoría, en grupos reducidos de dos y tres estudiantes. Esto ha permitido crear un clima cooperativo durante las sesiones, además de incrementar el valor motivacional de las mismas y de ofrecer mayores posibilidades de aprendizaje enfocadas hacia la competencia comunicativa.

No obstante, hay que apuntar que algunas de las actividades han sido desarrolladas en gran grupo o en grupos reducidos (desde ocho hasta diez estudiantes) durante las clases ordinarias, es decir, enmarcadas en la rutina general del grupo-clase. En otras palabras, no todos estos estudiantes fueron sujetos de atención especializada por parte del docente de Audición y Lenguaje, aunque entre ellos sí que se encontraran escolares con algún diagnóstico de los citados anteriormente. Estas actividades, por lo tanto, son las que más se acercan al principio de inclusión educativa.

Por otro lado, es necesario recalcar que en esta propuesta de actividades, la robótica educativa ha sido considerada como un medio para trabajar el metalenguaje. Los robots utilizados (DINO, SuperDoc y Mouse) han constituido el vehículo para el aprendizaje de cada nivel metalingüístico, aunque su aplicación haya implicado, de manera inherente a las actividades, aprendizajes relacionados con esta tecnología.

El uso de la robótica para llevar al aula actividades de metalenguaje se justifica a través de la metodología activa del aprendizaje basado en juegos. Esta metodología se fundamenta en el uso de juegos ya creados que, al poder adaptarse y sufrir modificaciones, permiten alcanzar los objetivos propuestos, como sucede con los tableros que algunos robots incluyen en sus kits. No obstante, también se procede a la creación de materiales nuevos con el fin de alcanzar la consecución de los objetivos propuestos.

Los robots que se utilizan a lo largo de esta propuesta son los siguientes:



*Imagen 3. Robot "DINO".
Fuente: elaboración propia.*

Dinosaurio andante, de Flying Tiger Copenhagen. Se trata de un dinosaurio en tonos verde oscuros y rosa pastel de 9,5 cm de alto que emite gruñidos y tiene una luz roja en el centro de su boca que se enciende al activar el robot. El set incluye un mapa, un papel y un rotulador, con el que se puede dibujar un camino y el dinosaurio lo seguirá gracias a sus sensores. Funciona con cuatro pilas LR44, que vienen incluidas. Su coste es de 12€, aproximadamente.

Super Doc (Clementoni). Es un robot educativo blanco y rojo con voz de 9,6 cm de largo x 42,4 cm de alto x 28 cm de ancho. Lucen unos brillantes ojos verdes al activarlo. Incluye un puzzle que, al montarlo, se convierte en un tablero con dos caras (una verde y otra azul) y dos modos de juego. También incluye unas cartas, unas fichas con las que apoyar la programación y unos vestidos de cartón para disfrazar al robot de personajes.

En el primer modo de juego, permite que se le programe libremente con los botones de su cabeza, o se pueden usar las cartas, que requieren asociaciones lógicas simples apoyadas en el tablero. En el segundo modo, el robot puede representar cuatro personajes diferentes (dragón, mago, hada y caballero) y se le pueden poner los vestidos de cartón para caracterizarle de dichos personajes, mediante los cuales propondrá misiones de diferente dificultad que el alumno tiene que resolver. Su coste es de 40€, aproximadamente.



Imagen 4. Robot SuperDoc. Fuente: elaboración propia.

Mouse Activity set (Learning Resources).



Este robot, de color azul y de unos 10 cm, permite la programación del robot mediante botones para alcanzar un objetivo: el queso. Para ello, el set incluye un tablero de cuadrados desmontable con múltiples opciones de composición, unas barreras para delimitar un recorrido, unos arcos por los que el robot puede pasar por debajo, unas tarjetas de actividad y unas fichas para apoyar la programación. El robot, junto con el tablero, tiene un coste aproximado de 100€.

Imagen 5. Robot Mouse. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, resulta importante destacar que estas actividades están propuestas para ser realizadas de manera conjunta, en pequeños grupos o gran grupo. En aquellas situaciones en las que la actividad se vea obligada a ser desarrollada por un solo estudiante, el profesor puede introducirse en la actividad además de ser guía de la misma.

6.2. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA.

Los objetivos generales de la intervención son:

- ✚ Potenciar una competencia comunicativa funcional.
- ✚ Estimular el desarrollo del lenguaje oral en todas sus dimensiones (forma, contenido y uso) y vertientes (comprensiva y expresiva).
- ✚ Iniciar en el uso y manejo del robot educativo en el aula.

En relación a los objetivos generales, y categorizados en base a los niveles del metalenguaje, se formulan los siguientes objetivos específicos apoyados en la metodología SMART:

NIVELES METALENGUAJE	Objetivos específicos (metodología SMART)
Conciencia léxica. Frases (palabras dentro de una frase)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contar las palabras en una oración. 2. Dividir una oración simple formada por 2 palabras contenido. 3. Dividir una oración simple formada por 3 palabras contenido. 4. Dividir una oración simple formada por más de 3 palabras contenido y función. 5. Dividir una oración formada por varias palabras contenido y varias palabras función.
Conciencia silábica (sílabas contenidas en una palabra)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer las sílabas de las palabras. 2. Aislar sílabas en palabras. 3. Comparar las sílabas en palabras. 4. Omitir sílabas en palabras. 5. Añadir sílabas en palabras. 6. Cambiar de orden las sílabas en palabras.
Conciencia fonológica. Sonidos (fonemas que tiene una palabra)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer fonemas en palabras. 2. Aislar fonemas en palabras. 3. Comparar fonemas en palabras. 4. Omitir fonemas en palabras. 5. Añadir fonemas en palabras.

Tabla 3. Objetivos específicos (SMART) en relación a los niveles del metalenguaje. Fuente: elaboración propia.

Por su parte, los **objetivos específicos de la robótica educativa** atienden a:

- ✚ Programar acciones simples con el robot.
- ✚ Reconducir desplazamientos erróneos.

Es importante apuntar que estos dos objetivos específicos de la robótica educativa se trabajarán siempre de manera transversal puesto que, como ya se ha comentado, el robot es el medio a través del cual se adquieren los aprendizajes, aunque el aprendizaje sobre conocimientos de la propia robótica esté implícito a su utilización.

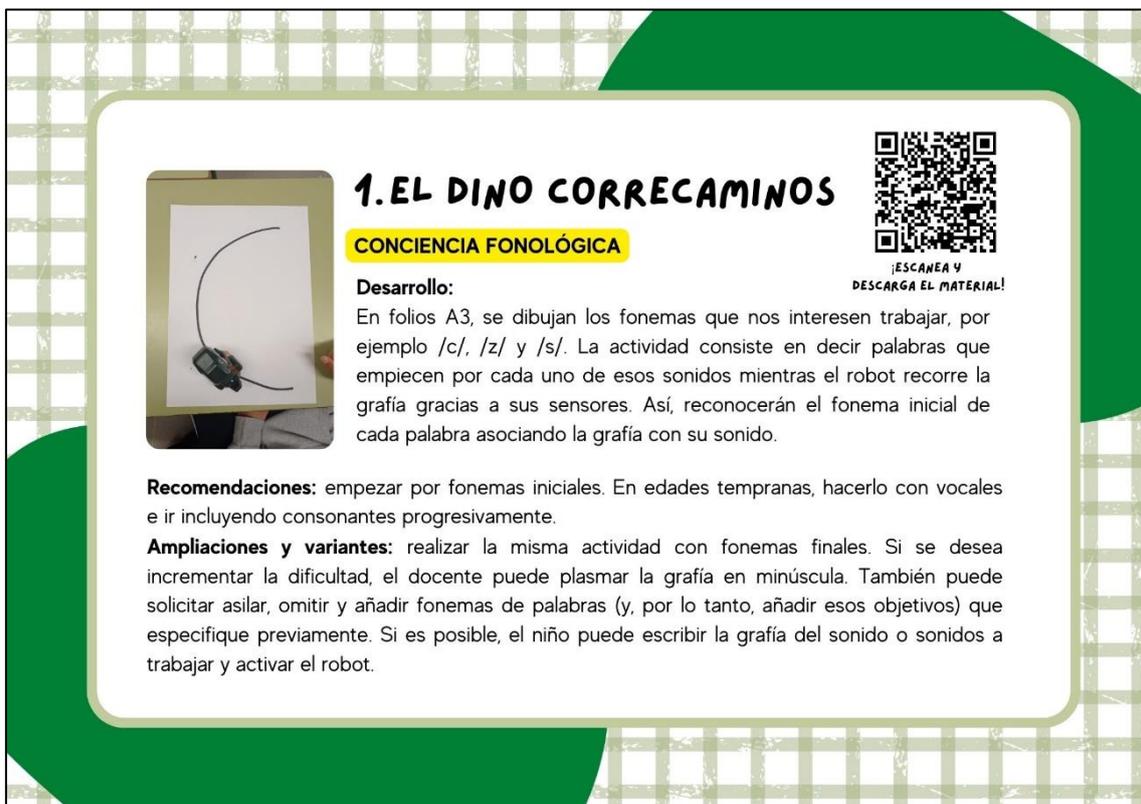
6.3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

Se ha creado una propuesta de aplicación práctica del metalenguaje a través de la robótica educativa. En las fichas que se pueden observar a continuación, se incluye la descripción de la actividad.

Asimismo, conforme a los objetivos, se indica si su desarrollo está relacionado con el trabajo de la conciencia fonológica, silábica y/o léxica. También se incluyen recomendaciones, variantes y ampliaciones, además de, en algunos casos, material descargable y ejemplificador para su desarrollo en el aula.

Adicionalmente, se expone qué robot educativo concreto se necesitará como medio (DINO, SuperDoc o Mouse). Es importante destacar que algunas de las actividades, por sus características, permiten ser realizadas por distintos modelos de robots.

Por consiguiente, se detallan las fichas de cada actividad correspondientes a la propuesta de aplicación práctica del metalenguaje a través de la robótica educativa:



1. EL DINO CORRECAMINOS

CONCIENCIA FONOLÓGICA

Desarrollo:
En folios A3, se dibujan los fonemas que nos interesen trabajar, por ejemplo /c/, /z/ y /s/. La actividad consiste en decir palabras que empiecen por cada uno de esos sonidos mientras el robot recorre la grafía gracias a sus sensores. Así, reconocerán el fonema inicial de cada palabra asociando la grafía con su sonido.

Recomendaciones: empezar por fonemas iniciales. En edades tempranas, hacerlo con vocales e ir incluyendo consonantes progresivamente.

Ampliaciones y variantes: realizar la misma actividad con fonemas finales. Si se desea incrementar la dificultad, el docente puede plasmar la grafía en minúscula. También puede solicitar asilar, omitir y añadir fonemas de palabras (y, por lo tanto, añadir esos objetivos) que especifique previamente. Si es posible, el niño puede escribir la grafía del sonido o sonidos a trabajar y activar el robot.

¡ESCANEA Y DESCARGA EL MATERIAL!

Imagen 6. Actividad nº1 “El DINO correccaminos”. Fuente: elaboración propia.

2. UNA FRASE-MISIÓN PARA AYUDAR AL SUPERDOC

CONCIENCIA LÉXICA

Desarrollo:

Con la cara azul del tablero, se activa el modo I de juego del robot, en el que se requiere escoger una carta, asociarla a un dibujo del tablero razonadamente y programarlo hasta llegar a dicho dibujo desde su punto de salida (la brújula). Para programarlo, se utiliza el



apoyo visual de las fichas de desplazamientos y giros. Una vez alcanzado el objetivo con el robot, el alumno tiene que inventar una frase que contenga la palabra que le ha salido en la carta. Por ejemplo, si en la carta que ha elegido hay unos pinceles, tendrá que elaborar una frase que tenga la palabra "pinceles".

Recomendaciones: con el puño cerrado, ir "sacando dedos" a medida que se dicen las palabras de la frase para evitar errores de segmentación.

Ampliaciones y variantes: se puede prescindir del apoyo visual de las fichas de desplazamientos y giros para mayor complejidad. También se pueden solicitar frases con el mismo número de palabras que desplazamientos y giros haya realizado el robot durante la ejecución de su programación. Asimismo, el docente puede emitir una frase y el alumno debe contar cuántas palabras contiene.

Imagen 7. Actividad nº2 "Una frase-misión para ayudar al SuperDoc". Fuente: elaboración propia.

3. UNA SÍLABA-MISIÓN PARA AYUDAR AL SUPERDOC

CONCIENCIA SILÁBICA



Desarrollo:

Con la cara azul del tablero, se activa el modo I de juego del robot. Se coge una carta de la baraja y se cuenta el número de sílabas que la forman; se asocia la carta a un dibujo del tablero razonadamente y se programa hasta llegar a dicho dibujo desde su punto de salida (la brújula). Para programarlo, se utiliza el apoyo visual de las fichas de desplazamientos y giros. Una vez alcanzado el objetivo con el robot, el alumno tiene que realizar el conteo de sílabas de la meta alcanzada. Por ejemplo, si toca la carta de un pez, en primer lugar se realiza el conteo de sílabas de esa palabra (1). Después, se asocia el pez a la pecera porque se trata de un depósito de agua acondicionado para tener peces, y se programa el robot rumbo a la pecera con ayuda de las fichas. Por último, se realiza el conteo de sílabas de la palabra "pecera" (3).

Recomendaciones: se puede prescindir del apoyo visual de las fichas de desplazamientos y giros para mayor complejidad. Con el puño cerrado, ir "sacando dedos" a medida que se dicen las palabras de la frase para evitar errores de segmentación, aunque también se puede prescindir de esta ayuda.

Ampliaciones y variantes: se pueden solicitar palabras diferentes con el mismo número de sílabas que las palabras trabajadas. Comenzar por sílabas directas, y progresivamente ir aumentando la dificultad con sílabas inversas, mixtas y con sinfonías.

Imagen 8. Actividad nº3 "Una sílaba-misión para ayudar al SuperDoc". Fuente: elaboración propia.



4. EL DINO RIMA A SU CAMINO

CONCIENCIA SILÁBICA

Desarrollo: El grupo de niños se coloca alrededor de la plantilla del camino. Se reparte una tarjeta a cada niño. Después, de uno en uno, realizan la identificación y conteo de sílabas, a medida que se van “encadenando” unas tarjetas con otras en función de su rima; las tarjetas encadenadas se colocarán sucesivamente alrededor del camino del dinosaurio. El objetivo es que el dinosaurio realice el camino de toda la cadena de palabras. El material que se utilizó pertenece a Belinda Haro Castilla (<https://siembraestrellas.blogspot.com.es/>)

Recomendaciones: asegurarse al inicio de que todos los alumnos saben nombrar el elemento que les ha tocado en la tarjeta o apoyo visual antes de comenzar el juego, identificando dicho elemento en gran grupo.

Ampliaciones y variantes: el apoyo visual puede incluir la grafía del nombre al que representa. Además, se puede establecer un limitador de tiempo del juego mediante un reloj de arena o temporizadores online como, por ejemplo, Monster Race Timer. También se puede jugar en un tablero en blanco con las tarjetas pegadas, en el que los niños deban encadenarlas mediante trazos que luego seguirá el DINO.

Imagen 9. Actividad nº4 “El DINO rima a su camino”. Fuente: elaboración propia.



5. DINO CUENTA

CONCIENCIA SILÁBICA

Desarrollo: se prepara una cartulina A3 con los números correspondientes al número de sílabas que tengan las palabras a trabajar. El niño escoge una tarjeta, nombra en alto la palabra que evoca el apoyo visual, piensa las sílabas que contiene, coloca el DINO en la recta correspondiente y, mientras el robot recorre el trazo, el niño verbaliza la palabra diferenciando sus sílabas.

Recomendaciones: si se considera necesario, se puede trabajar en una plantilla con cuadrícula para facilitar el reconocimiento de sílabas. Animar durante la realización a hacer asociaciones de sílabas, compararlas...

Ampliaciones y variantes: es posible crear una recta numérica, de tal modo que el alumno debe parar el camino que sigue el DINO en el número que indique las sílabas que contiene la palabra (lo puede hacer con una barrera, con la mano, con una red que atrape el DINO...). También, aunque se preparen palabras polisílabas, es interesante poner sólo del 1 al 3 y que el niño demande los que faltan. También se puede jugar con SuperDoc (Modo I) o con Mouse en tableros previamente confeccionados, donde haya que dirigir el robot hacia el número de sílabas que contiene la palabra. De igual modo, se puede jugar a deletrear palabras (contar el número de sonidos que tiene) y palabras contenidas en una frase. Por otro lado, a medida que se juega, se puede demandar omitir una sílaba concreta, añadirla, aislarla...

Imagen 10. Actividad nº5 “DINO cuenta”. Fuente: elaboración propia.



6. VAMOS A CREAR UN TABLERO

CONCIENCIA FONOLÓGICA, SILÁBICA Y/O LÉXICA

Desarrollo: el alumnado debe crear un tablero de metalenguaje. Debe decidir el contenido (fonemas, sílabas o palabras), la forma de representación (grafías, imágenes, articulemas, dactilológico...). El docente debe proporcionar ficheros que reúnan estas posibilidades. El proceso de creación conlleva realizar numerosos ejercicios de ensayo-error, lo que les ayudará a mejorar sus habilidades metalingüísticas.

Recomendaciones: es interesante crear el tablero con niños mayores (1º ciclo EP) con el propósito de que ellos mismos enseñen a jugar a niños más pequeños. En cuanto a las decisiones del alumnado, el docente debe proporcionar opciones ajustadas a la realidad de su aula.

Ampliaciones y variantes: posibilidad de juego con SuperDoc y Moomouse. Se pueden reforzar otros contenidos y reconocer y ampliar vocabulario, puesto que los ficheros pueden albergar contenidos pertenecientes a uno o varios campos semánticos. Además, las formas de representación del contenido del tablero será de dos o más tipos si se desea incrementar la dificultad del tablero.

Imagen 11. Actividad nº6 “Vamos a crear un tablero”. Fuente: elaboración propia.

7. ¡QUÉ TRAMA! OBSERVA Y PROGRAMA

CONCIENCIA FONOLÓGICA

Desarrollo: el alumnado dispondrá de unos cartones de juego para un tablero predeterminado. Se escoge un cartón, se programa el robot en función del patrón y se realiza el deletreo del elemento que se alcance. El objetivo es averiguar qué quiere comer el robot Moomouse, y después deletrearlo.

Recomendaciones: tratar de averiguar qué se va a comer el ratón antes de programarlo (requiere mayor nivel de abstracción).

Ampliaciones y variantes: se puede jugar por parejas, donde un niño asume el rol de programador y otro el de deletreador. Se puede modificar la instrucción para trabajar distintos vocabularios semánticos, como por ejemplo “hay que averiguar, viendo el cartón, a dónde quiere ir el ratón”, trabajando los lugares; “en qué medio de transporte quiere dar la vuelta al mundo”, los medios de transporte, etc.



¡ESCANEA Y DESCARGA LOS
CARTONES Y EL TABLERO!



Imagen 12. Actividad nº7 “¡Qué trama! Observa y programa”. Fuente: elaboración propia.

8. EL SUPERDOC ES UN PERSONAJE



CONCIENCIA FONOLÓGICA, SILÁBICA Y/O LÉXICA

Desarrollo: con la cara verde del tablero del SuperDoc, se selecciona el modo II de juego y el personaje con el que se desee jugar, teniendo en cuenta la dificultad que requiere cada uno. Se debe prestar atención a las indicaciones que emite el robot de manera sonora, y programarlo para alcanzar su objetivo. Cuando se llegue al objetivo, se deletreará la palabra, se diferenciarán sus sílabas o se incluirá dentro de una frase inventada, en función de las demandas del docente.

Recomendaciones: jugar por parejas, con o sin apoyo visual de las flechas de programación.

Ampliaciones y variantes: el dragón es el personaje más sencillo, mientras que el caballero exige misiones más difíciles.



Imagen 13. Actividad nº8 “El SuperDoc es un personaje”. Fuente: elaboración propia.

CONCIENCIA LÉXICA

9. DISFRAZANDO AL SUPERDOC



Desarrollo: el docente diseña un disfraz para el SuperDoc (partiendo de los patrones de los disfraces precortados que incluye) y prepara una audición en la que explica cómo es el disfraz. El objetivo es que el alumnado consiga las piezas del disfraz y adivine de qué disfraz se trata. El alumnado escuchará la audición una vez.

Después, el docente leerá cada frase de la audición, de una en una, ya que también la tendrá en papel, en la que habrá huecos que el alumnado tiene que completar con palabras que ha escuchado previamente para poder conseguir cada pieza del disfraz. El docente tiene que modular su voz y usar la prosodia para entonar de manera que provoque al alumnado la necesidad de completar el hueco de la frase. El alumnado debe programar el robot de manera que el objetivo sea la palabra con la que quiere completar la oración. Si lo hace correctamente, se le concede una pieza del disfraz.

Recomendaciones: elaborar una audición correcta atendiendo a la pronunciación. Debe ser clara en cuanto a la entonación. Dar golpes de voz en los huecos a completar marcando cuántas sílabas posee la palabra-objetivo. No reproducir el audio constantemente, ya que se trata de que ejerciten su memoria auditiva. Confeccionar disfraces motivadores para el alumnado, en base a sus gustos e intereses.



ACCEDER A UN EJEMPLO PRÁCTICO

Imagen 14. Actividad nº9 “Disfrazando al SuperDoc”. Fuente: elaboración propia.

10. ARTICULAR PALABRA

CONCIENCIA FONOLÓGICA O CONCIENCIA SILÁBICA

Desarrollo: se confecciona un tablero de articulemas. Se dispone de unas tarjetas en las que están escritas unas palabras a las que les falta algún fonema. La actividad consiste en programar el robot hasta llegar al articulema que complete la palabra de la tarjeta. Ese fonema puede estar en posición inicial, final o medial, según la dificultad que le queramos dar.

Recomendaciones: partir de articulemas vocálicos e ir incrementando el nivel de dificultad introduciendo consonantes de manera progresiva. Se recomienda utilizar los articulemas de [Siembra Estrellas](#). El docente también puede crear los suyos propios o aprovecharlos, en caso de que ya los tenga.

Ampliaciones y variantes: se puede hacer tanto con SuperDoc como con el ratón Mouse. El tablero también se puede formar con un silabario de articulemas, de manera que tengan que completar palabras con sílabas iniciales, mediales y/o finales.



**ACCEDE A TARJETAS PARA COMPLETAR
CON SONIDOS VOCÁLICOS**

Imagen 15. Actividad nº10 "Articular palabra". Fuente: elaboración propia.

11. SUPERDOC POR LA CIUDAD

CONCIENCIA FONOLÓGICA, SILÁBICA Y/O LÉXICA

Desarrollo. El tablero será un mapa con distintos edificios:

- Edificio rojo-grande: simboliza las palabras
- Edificio azul-mediano: simboliza las sílabas.
- Edificio verde-pequeño: simboliza los fonemas.

En el tablero, se deben ofrecer distintas opciones para formar palabras tanto con sílabas como con fonemas, y distintas palabras que permitan crear frases. Los niños programarán el robot para dirigirse al edificio que deseen, en función del fonema, sílaba o palabra que les interese. El objetivo es conseguir formar palabras y frases. Se puede jugar tanto con SuperDoc como con Mouse.



**OBSERVA UN PATRÓN CON
LAS PIEZAS DEL TABLERO A RELLENAR
CON PALABRAS, SILABAS Y FONEMAS**

Imagen 16. Actividad nº11 "SuperDoc por la ciudad". Fuente: elaboración propia.

12. PALABRAS COMPUESTAS

CONCIENCIA LÉXICA

Desarrollo: la actividad consiste en observar el tablero y asociar dos palabras para formar una palabra compuesta con ellas, teniendo que programar el robot Mouse de manera ordenada para "recoger" ambas palabras. Simbolizaremos la acción de "recoger una palabra" introduciendo el rayo (botón rojo) en la programación.



¡ESCANEA Y ACCEDA AL MATERIAL!

Recomendaciones: asegurarse de que se "recogen" las palabras que forman la palabra compuesta en el orden correcto.

Ampliaciones y variantes: se pueden utilizar tarjetas con la representación de la palabra compuesta, y que el alumnado tenga que identificar las palabras que la componen.

Imagen 17. Actividad nº12 "Palabras compuestas". Fuente: elaboración propia.

Los materiales que se adjuntan en las actividades nº1 "El DINO corre caminos", nº7 "¡Qué trama! Observa y programa", nº9 "Disfrazando al SuperDoc", nº10 "Articular palabra", nº11 "SuperDoc por la ciudad" y nº12 "Palabras compuestas" en forma de código QR se pueden consultar en el apartado de Anexos del presente trabajo.

6.4. POSIBLES MEJORAS.

Sería interesante englobar esta propuesta en un proyecto educativo que utilizara la robótica como medio para el aprendizaje de conocimientos, no sólo metalingüísticos, sino de índole lingüística y comunicativa en general.

Por otro lado, se sabe que un niño accede antes a la sílaba que al fonema, o que las unidades en posición inicial y final son más sencillas de operar que en posición medial. Por este motivo, además de recomendarlo pertinentemente, se podrían reorganizar las actividades en base a los distintos niveles de dificultad, o seleccionar uno y trabajar sobre él.

Otra posibilidad de mejora hubiese sido tener en cuenta la estructura silábica en las actividades de conciencia silábica, y organizar este aspecto atendiendo a los niveles de complejidad:

- ✚ Consonante + vocal (CV), de baja dificultad.
- ✚ Consonante + vocal + consonante (CVC), o vocal + consonante (VC), de dificultad intermedia.
- ✚ Consonante + consonante + vocal (CCV), de dificultad alta.

Otra posible reorganización de la propuesta sería detallar actividades propuestas exclusivamente para trabajar cada objetivo específico planteado.

Por otra parte, en las actividades de conciencia fonológica, al trabajar los fonemas, es necesario introducir en primer lugar los vocálicos, para seguir después con las consonantes más sencillas de adquirir (/m/, /p/, /t/...), y adquirir el resto en dificultad creciente.

Como recomendaciones adicionales, aunque sean básicas de la docencia, hay que subrayar la necesidad de emitir instrucciones claras y precisas durante los juegos para facilitar la comprensión por parte del alumno. Además, es importante realizar una retroalimentación inmediata, pues el feedback proporciona información al alumnado sobre su propio proceso de aprendizaje.

Por último, en cuanto a la utilización del robot educativo, es interesante realizar las actividades en grupo otorgando roles a cada miembro (programador, verificador, ...), pues de esta manera el alumnado trabaja de manera cooperativa hacia un fin: programar el robot adecuadamente.

7. CONCLUSIÓN.

Como ya se ha comentado, el metalenguaje no es un término novedoso. El ejercicio de reflexión y manipulación del conocimiento sobre el lenguaje forma parte de la rutina diaria de los centros escolares.

Por el contrario, la inclusión de la robótica educativa en el aula es más reciente. Los nativos digitales, que crecen rodeados de tecnología, necesitan una educación adaptada a los nuevos tiempos que les prepare para afrontar los retos del siglo XXI.

En este sentido, la propuesta de intervención conjuga, en el marco de la educación inclusiva, el trabajo del metalenguaje de manera alternativa a las prácticas tradicionales, puesto que se utiliza el robot educativo como medio de aprendizaje.

Realizar las prácticas formativas en un centro escolar a la vez que trabajaba en esta propuesta me ha permitido aplicar de manera directa en el aula alguna de las actividades con el fin de valorar su funcionalidad. El centro educativo estaba dotado de kits de robótica educativa; se trata de un recurso asequible, últimamente en auge gracias a dotaciones económicas destinadas a la transformación digital del sistema educativo. No obstante, no todo el alumnado estaba familiarizado con el uso de todos los robots, por lo que la coordinación con la maestra de Informática resultó de gran ayuda en este sentido, evidenciando la relevancia del trabajo conjunto del profesorado como equipo multidisciplinar. Adicionalmente, estas propuestas también se podrían adaptar para la utilización de otro robot, como por ejemplo BeeBot.

Además, ser especialista en Audición y Lenguaje permitió desarrollar actividades con distintos agrupamientos. De acuerdo a la educación inclusiva, el agrupamiento que más se adecúa a los principios del DUA es el grupo-clase, puesto que se llevan a cabo prácticas accesibles para todos y se pueden ofrecer más oportunidades motivadoras de cooperación y trabajo en equipo. No obstante, también se han desarrollado en pequeño grupo e, incluso, de manera individual, advirtiendo que el carácter motivacional y la predisposición a la tarea se mantienen en cualquier tipo de agrupamiento. Además, hay que tener en cuenta que la amplia posibilidad de agrupamiento que otorga trabajar con robots en el aula es muy flexible, lo cual dota de seguridad al docente en su realización.

Por otra parte, la observación sistemática ha sido clave en el proceso de evaluación de esta propuesta. Ante la propia carencia de experiencia previa con este tipo de actividades, realizar una atenta observación y su posterior ejercicio reflexivo no sólo ha permitido constatar que la robótica en el aula es un medio muy válido para desarrollar el metalenguaje. También ha posibilitado la reestructuración y adaptación de materiales y propuestas gracias a su carácter

flexible y abierto a diversas modificaciones, el ejercicio de la práctica docente, la organización de los espacios...

El metalenguaje ofrece diversas opciones para su implementación en el aula. Para una adecuada optimización del ejercicio, es preferible crear propuestas que admitan modificaciones ya que, sobre todo en robótica educativa, es necesario economizar el coste temporal del diseño. De lo contrario, se podrían generar actitudes de rechazo y frustración ante los nuevos recursos tecnológicos que se deben evitar.

Sin duda, todo ello ha constituido una base en mi formación como maestra de Audición y Lenguaje que, a través de la propuesta de intervención, quiero compartir con todos aquellos docentes preocupados por asentar las bases del conocimiento lingüístico y comunicativo de su alumnado aproximándose a los nuevos retos del sistema educativo.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Adell, J. S., Llopis, M. A. N., Esteve, M. F. M., y Valdeolivas, N. M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), pp. 171-186. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>

Andrés, M. L., Urquijo, S., Navarro, J. I., Aguilar, M. y Canet, L. (2014). Relación de las habilidades metalingüísticas con la adquisición y consolidación de la lectura. Revista de Psicología y Educación, 9(1), 71-84. <https://www.revistadepsicologiayeducacion.es/pdf/102.pdf>

Ángel-Díaz, Segredo, Arnay y León (2020). *Simulador de Robótica Educativa para la promoción del Pensamiento Computacional*. <https://revistas.um.es/red/article/view/410191/281351>

Arnaiz Sánchez, P. (2003). *Educación inclusiva: una escuela para todos*. Aljibe.

Cabero Almenara, J., Córdoba Pérez, M., y Fernández Batanero, J. M. (2007). *Las TIC para la igualdad: nuevas tecnologías y atención a la diversidad*. MAD.

Calero, A. (2021, 16 julio). *El desarrollo del vocabulario y la conciencia semántica*. Comprension-lectora.org. <https://comprension-lectora.org/el-desarrollo-del-vocabulario-y-la-conciencia-semantica/>

Carlisle, J. (1993). *Metalinguistic development*. J. E. Gombert. Chicago: University of Chicago Press, 1992. *Applied Psycholinguistics*, 14 (4), 553-561. DOI: 10.1017/S0142716400010742

Cassany, D., Luna, M. y Sanz, G. (1994). *Enseñar lengua*. GRAÓ.

Coral Elizondo. *Educación inclusiva, Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) e innovación*. <https://www.coralelizondo.com/>

Cuetos, F. (2009). *Psicología de la escritura*. Wolters Kluwer Educación.

Cuetos, F. (2011). *Psicología de la lectura*. Wolters Kluwer Educación.

EducaDUA: la web de investigación universitaria sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje. https://www.educadua.es/html/dua/pautasDUA/dua_pautas.html

González de Requena, J. A. (2019). Una historia conceptual de los metalenguajes. *Revista de la Escuela de Estudios Generales, Universidad de Costa Rica (UCR)*, 9 (1), 1-34. DOI: <https://doi.org/10.15517/h.v9i1.35342>

González-Gil, F., Gómez-Vela, M. y Jenaro, C. (2007). Traducción y adaptación al castellano de *INDEX para la inclusión: desarrollo del juego, el aprendizaje y la participación en Educación Infantil* (Booth, Ainscow y Kingston, 2006). CSIE.

Guirao Lavela, J. M., Escarbajal Frutos, A. y Alcaraz García, S. (2020). La Inclusión en España y las medidas de atención a la diversidad en la Región de Murcia. En P. Arnaiz-Sánchez y A. Escarbajal Frutos (coordinadores), *Aulas abiertas a la inclusión* (pp.73-85). Dykinson.

Gutiérrez Fresneda, R. y Díez Mediavilla, A. (2018). *Conciencia fonológica y desarrollo evolutivo de la escritura en las primeras edades*. Educación XX1, 21(1), 395-416, DOI: 10.5944/educXX1.13256

Haro Castilla, B. (2018). *Secuenciación de objetivos área de comunicación y lenguaje*. Siembra Estrellas <https://siembraestrellas.blogspot.com/2018/09/secuenciacion-de-objetivos-area-de.html>

INTEF. (2020, 30 enero). *EDUcharla 3: «Pensamiento computacional para pensar más y mejor»* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=3CVa_Kpy5ZA

Ivern I. y Perinat A. (2013) *La emergencia y evolución del metalenguaje en la infancia*, *Infancia y Aprendizaje*, 36:2, 163-180, DOI: 10.1174/021037013806196210

Jakobson, R. (1984). *Ensayos de lingüística general*. Barcelona: Ariel.

Jiménez de la Fuente, A. (2021, 9 mayo). *Webinar Coral Elizondo UAH* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=vgIHYjsGlgo>

Jiménez, J. y Ortiz, M. R. (1995). *Conciencia fonológica y aprendizaje de la lectura: Teoría, evaluación e intervención*. Madrid: Síntesis.

Jiménez Rodríguez, J. (2010). *Psicología del desarrollo en la etapa de educación infantil. Adquisición y desarrollo del lenguaje*. Ediciones Pirámide.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE).

Loureda, Ó. (2009). *De la función metalingüística al metalenguaje: Los estudios sobre el metalenguaje en la lingüística actual*. Revista Signos.

Madrid Vivar, D. (Coord.) y Pascual Lacal, M. R. (Coord.) (2022). *Buenas prácticas en la educación infantil*. Dykinson. <https://elibro-net.ponton.uva.es/es/ereader/uva/221284?page=1>

Mariángel, S. V. (2016, 1 enero). *Desarrollo de la conciencia sintáctica y fonológica en niños chilenos: un estudio transversal* | *Revista Latinoamericana de Psicología*. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-latinoamericana-psicologia-205-articulo-desarrollo-conciencia-sintactica-fonologica-ninos-S0120053415000448>

Metalenguaje. Diccionario de la Real Academia Española. <https://dle.rae.es/metalenguaje>

Montes Martínez, I. (2022). *Robótica en Educación Infantil y Primaria* (primera edición). Marcombo.

Naciones Unidas (2020). *Educación – Objetivos de Desarrollo Sostenible* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>

Elizondo, C. (2022). *Neuroeducación y diseño universal para el aprendizaje*. Editorial Octaedro.

Ortiz Jiménez, L. (Coord.) y Carrión Martínez, J. J. (Coord.) (2020). *Educación inclusiva: abriendo puertas al futuro*. Madrid, Dykinson. Recuperado de <https://elibro-net.ponton.uva.es/es/ereader/uva/147503?page=1>

Pallero Soto, P. y Sánchez-Sierra Ramos, M. (2021). Exclusión Social, Educación y Tecnología transformadora. En *Educación y transformación social: homenaje a Paulo Freire* (Número 9). Cáritas Española.

Pérez-Pedregosa, Ana Belén. (2023). Editorial. La educación inclusiva y la atención a la diversidad. *RETOS XXI*, 7.

Posada Prieto, F. (2022). *Pensamiento computacional y currículum. Algo más que aprender a programar*.

Prada Montilla, S. (2016). *Neurotecnología educativa. La tecnología al servicio del alumno y del profesor*. Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa.

Ramos Martín, L. (2018, septiembre). *¿Cuál es el puente de unión entre la competencia lingüística oral y la competencia lingüística escrita? Habilidades de Metalenguaje*. Revista Ventana Abierta (nº 30). Recuperado de <https://revistaventanaabierta.es/lenguaje-oral-y-el-lenguaje-escrito-metalenguaje/>

Yago Rosa, S. M. (2018). *La estimulación de las habilidades metalingüísticas*. <https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/098060>

Sáez López, J. M. (2019). *Programación y robótica en Educación Infantil, Primaria y Secundaria*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. <https://elibro-net.ponton.uva.es/es/lc/uva/titulos/123523>

Tunmer, W. E., Herriman, M. L., y Nesdale, A. R. (1988). *Metalinguistic abilities and beginning reading*. Reading Research Quarterly, 23 (2), 134-158.

UNESCO (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259592/PDF/259592spa.pdf.multi>

Valles González, B. y Rosell Clari, V. (2014). *Programa de estimulación de habilidades metalingüísticas en teoría de la mente (ToM) para personas con demencia*.

Vigara Tauste, A. M. (1992). Función metalingüística y uso del lenguaje. *Revista de Estudios Literarios*, nº 9. DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/epos.8.1992.9780>

9. ANEXOS.

Material de descarga de la actividad nº1 “El DINO correccaminos”:



EL DINO

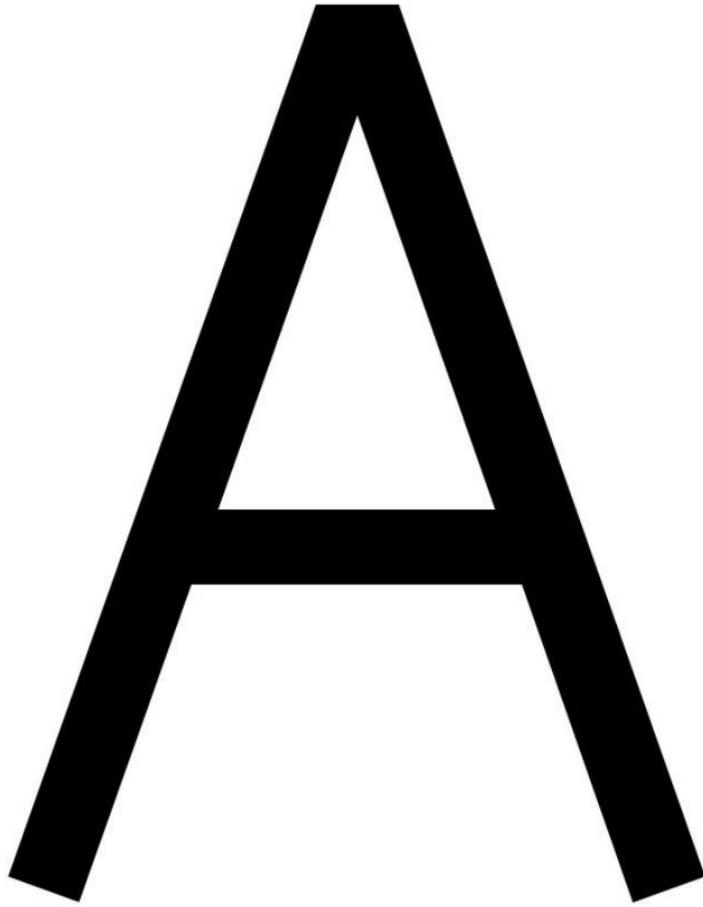
CORRECCAMINOS

CONCIENCIA FONOLÓGICA

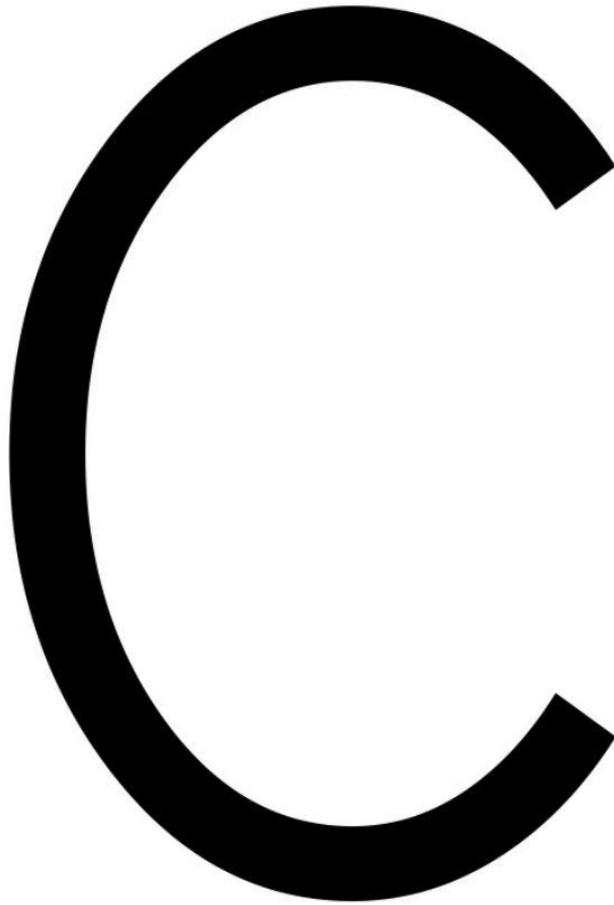
ABECEDARIO

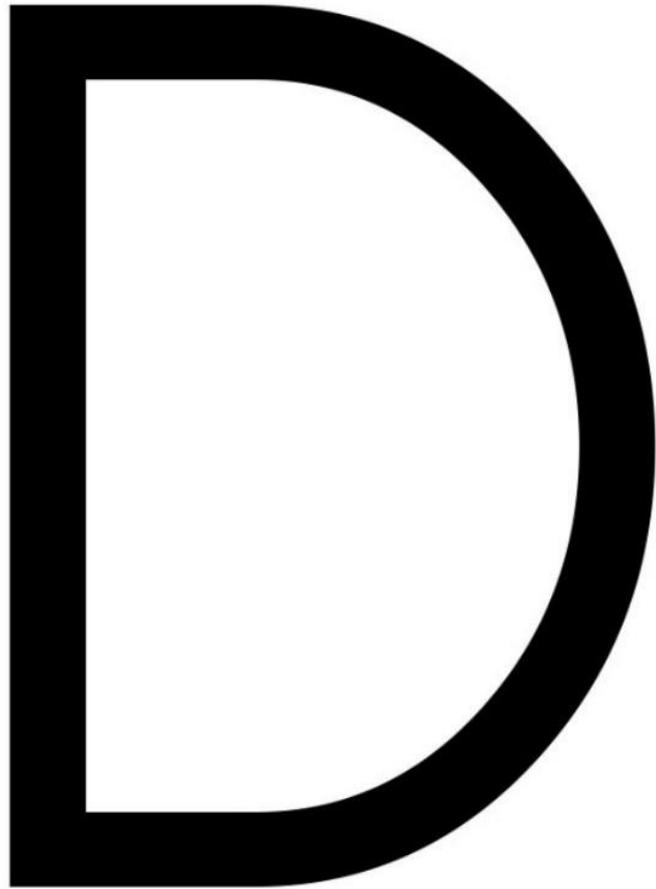
DESCARGABLE

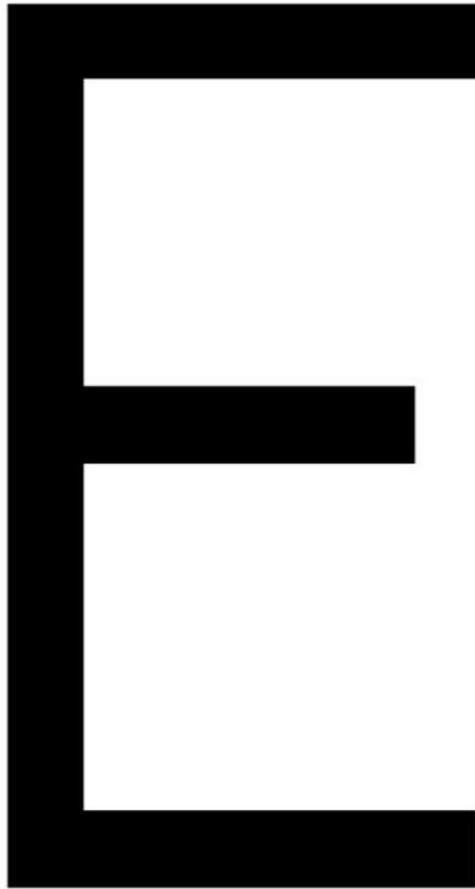
Mayúsculas y minúsculas - Letra tipo Escolar

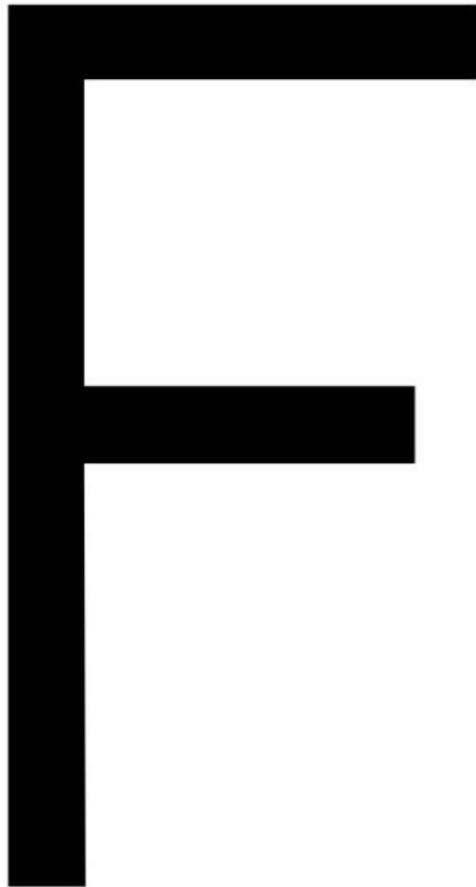


B

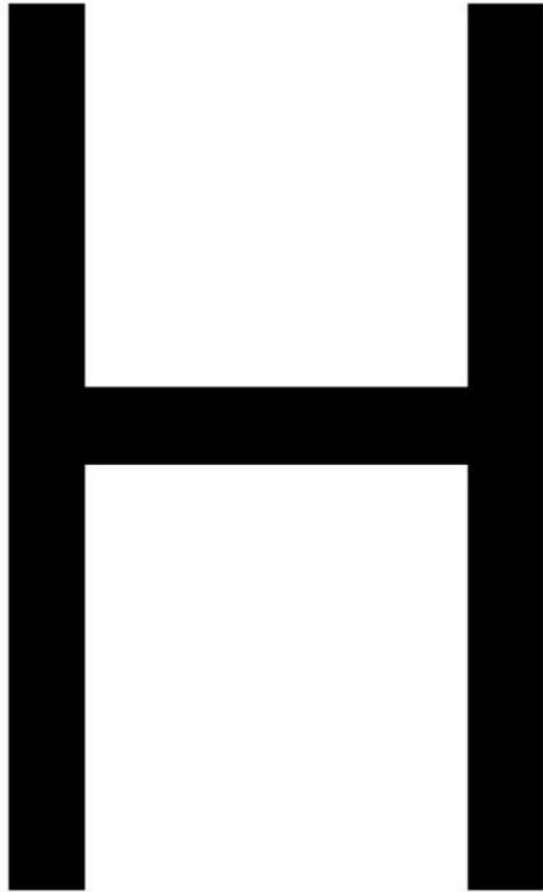




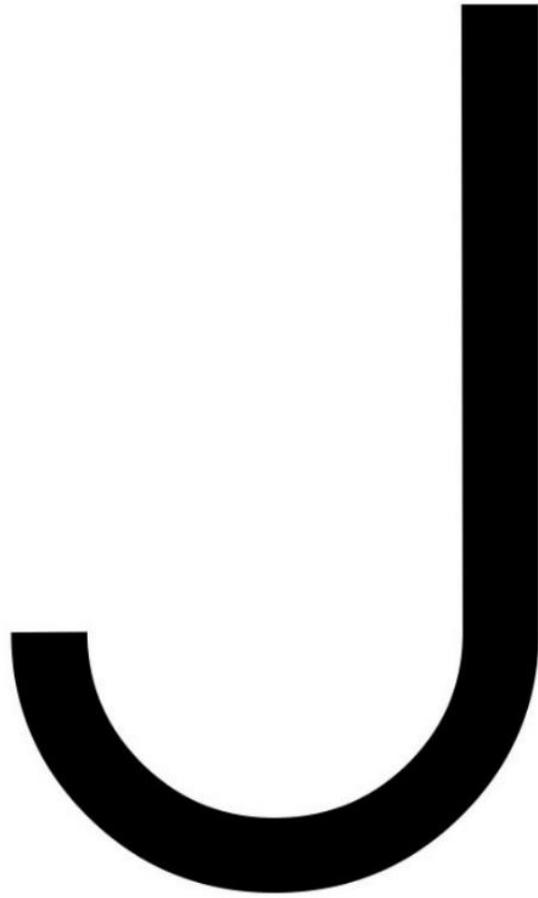


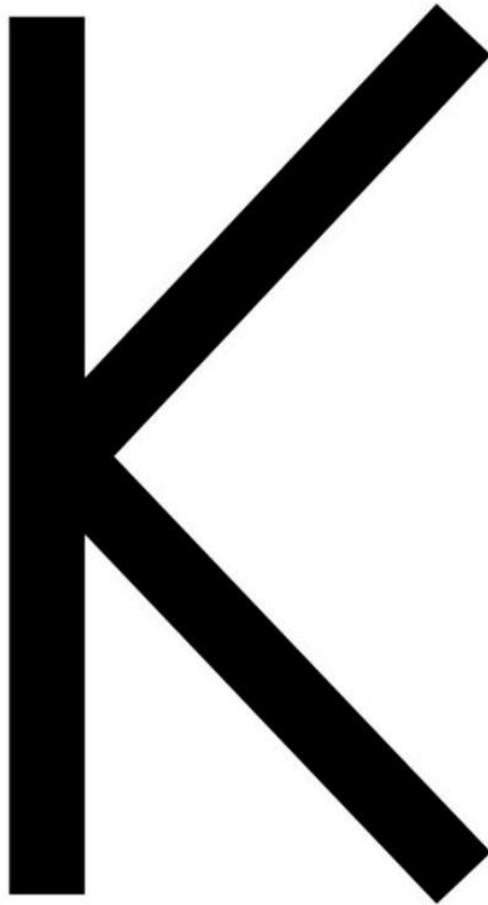


G





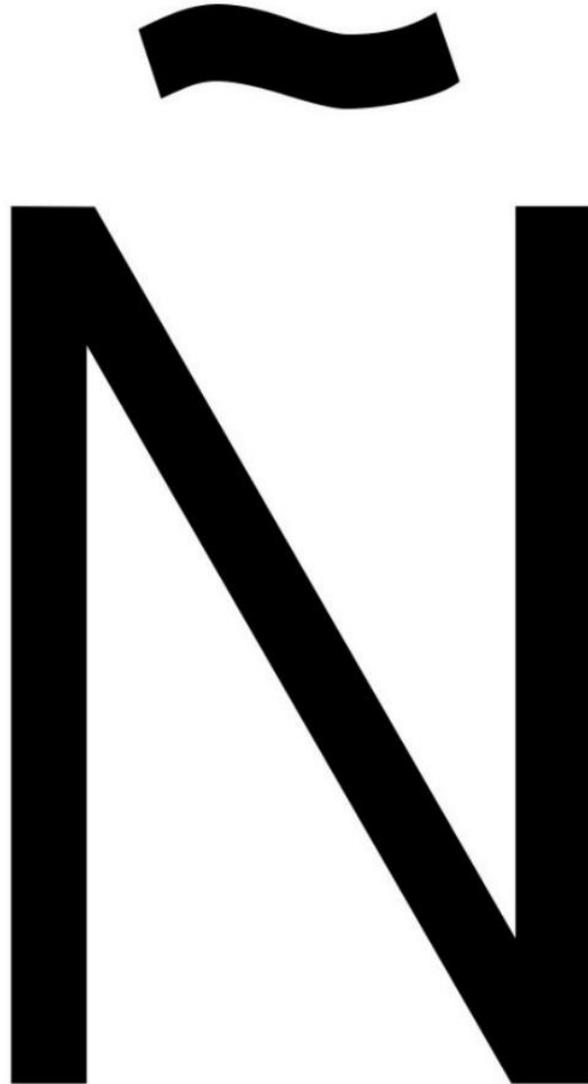


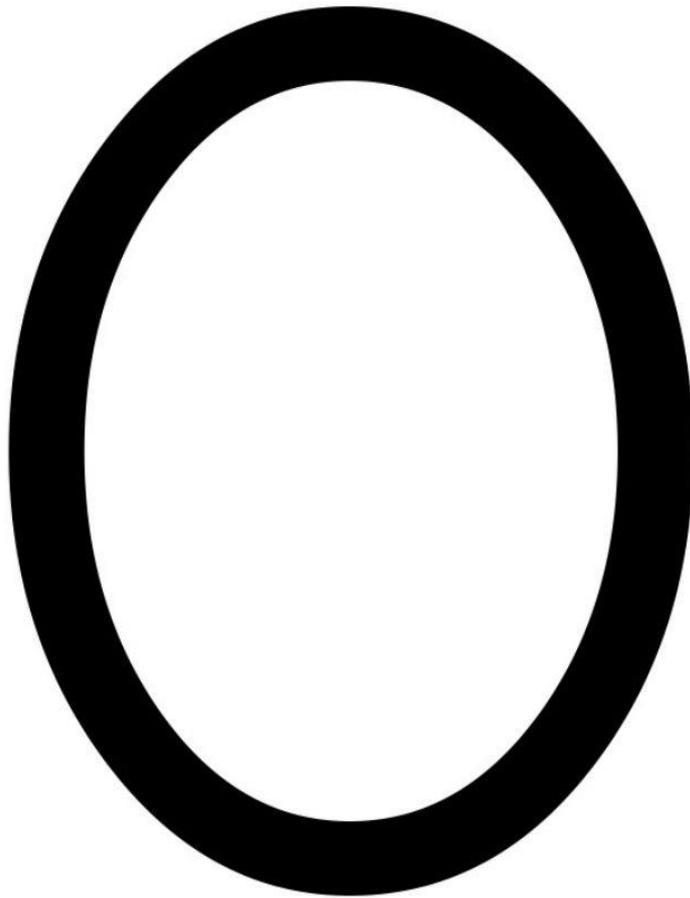




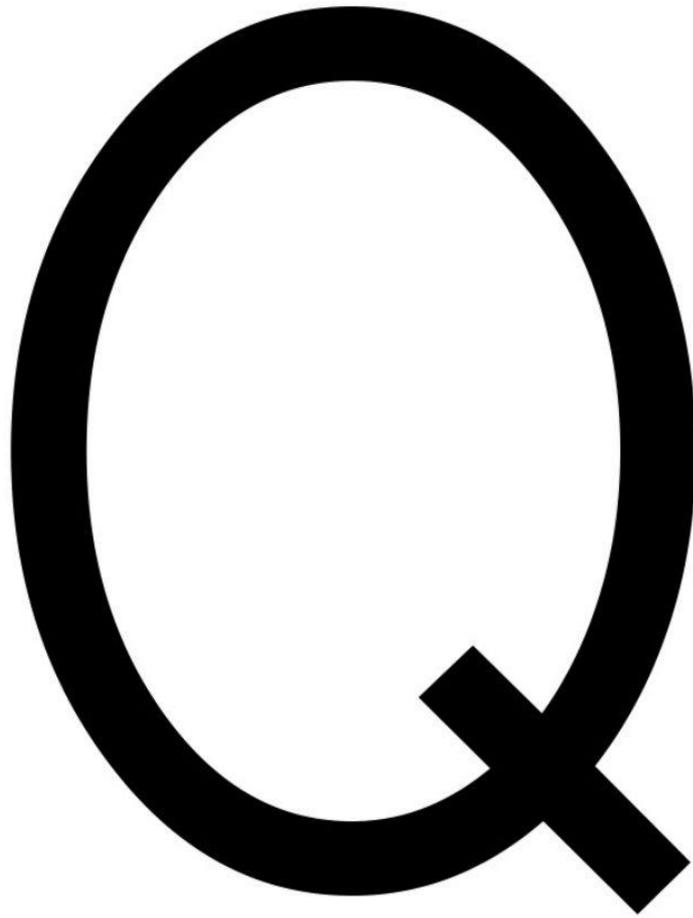
M

N

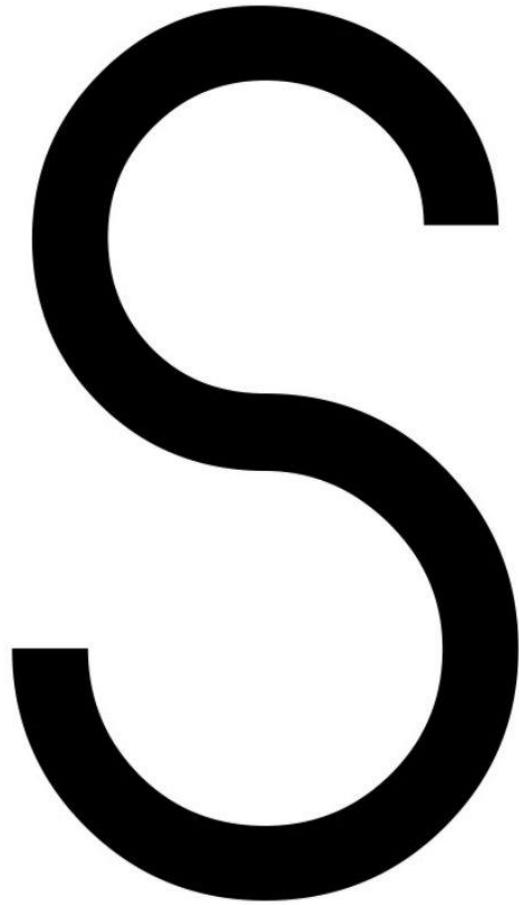


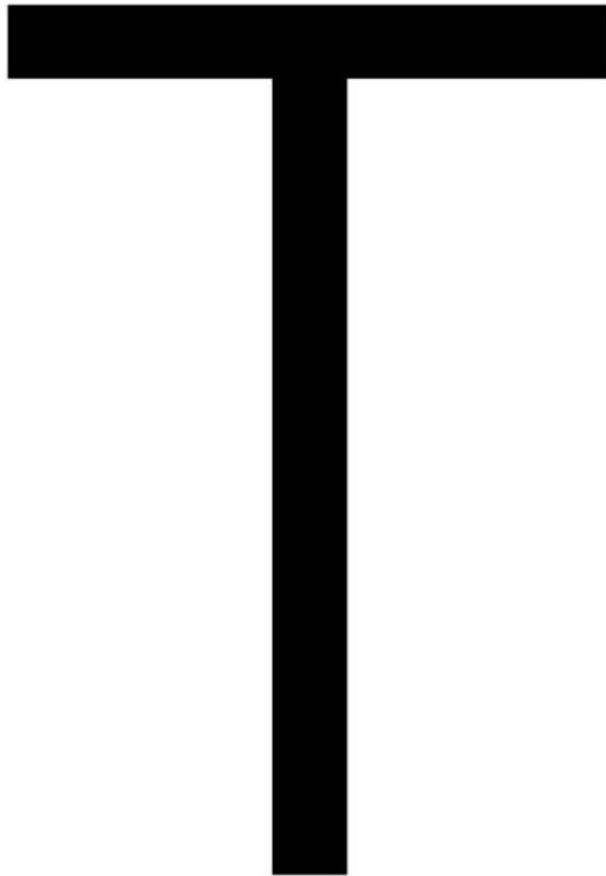


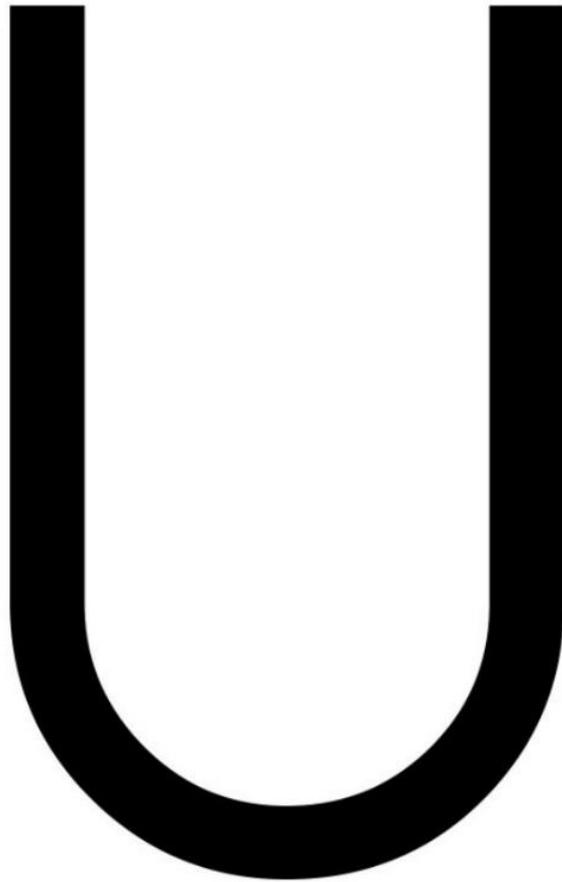
P

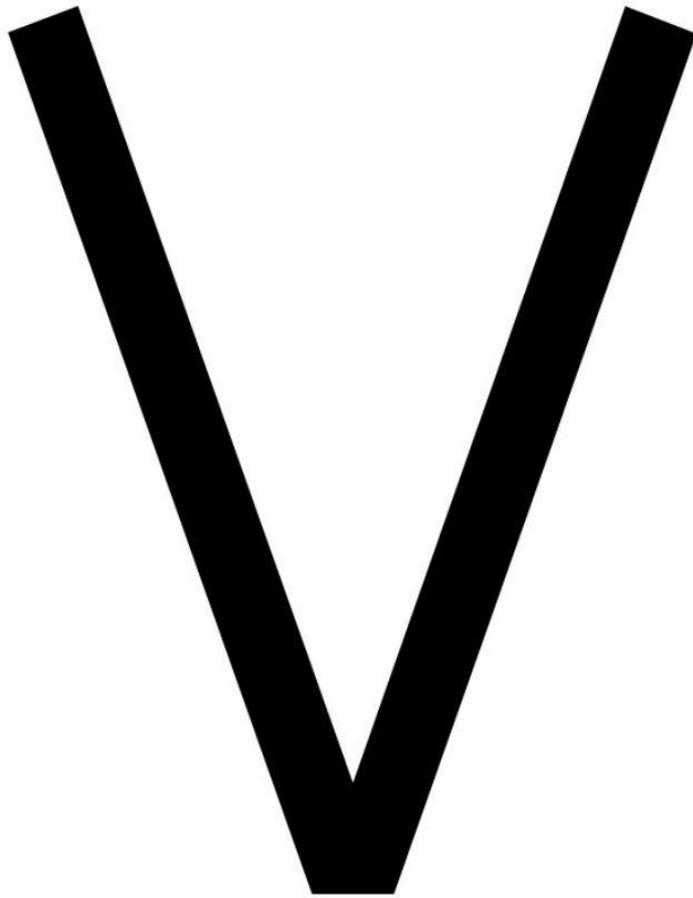


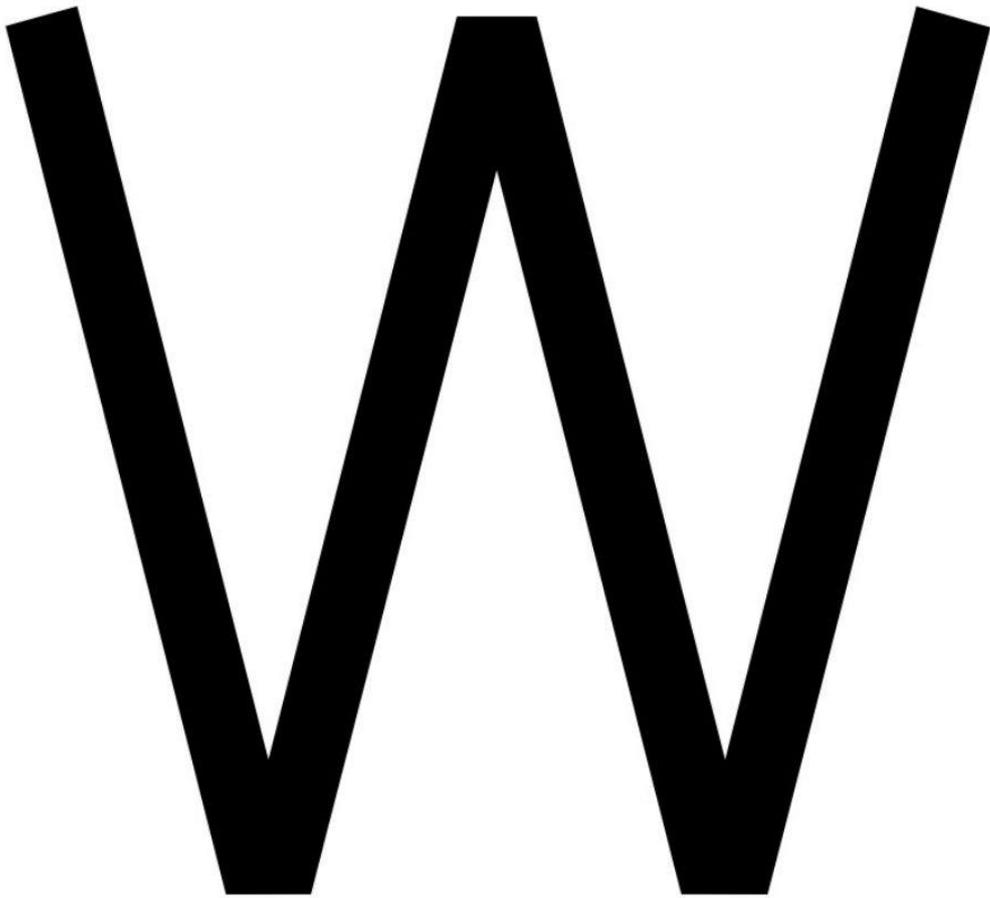
R

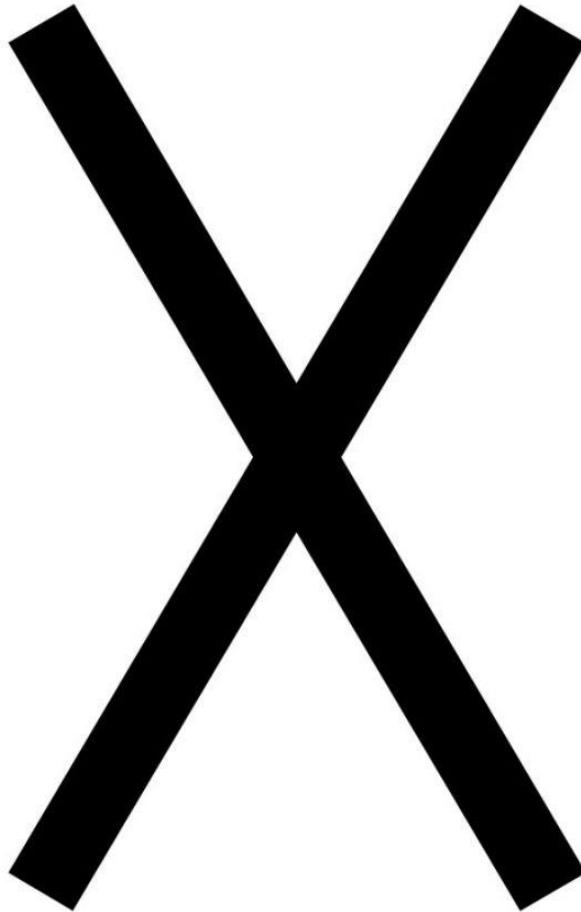


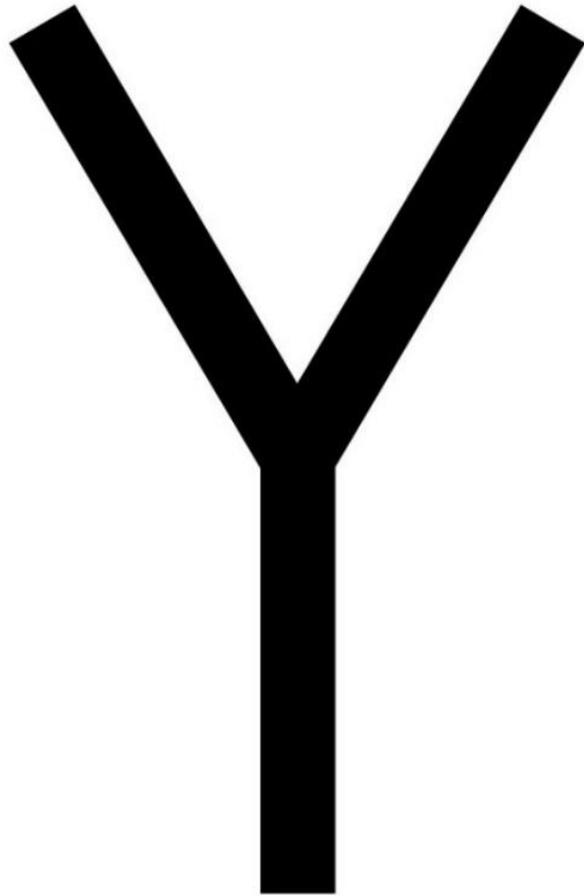


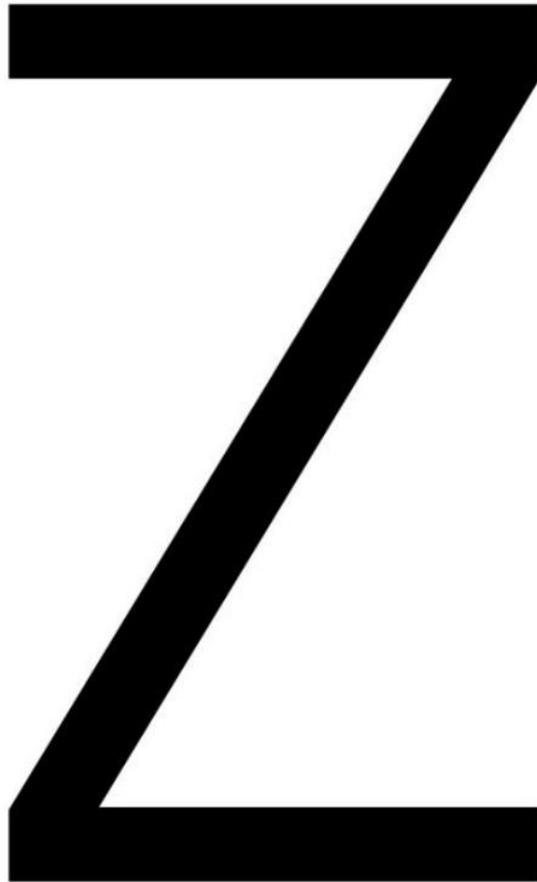




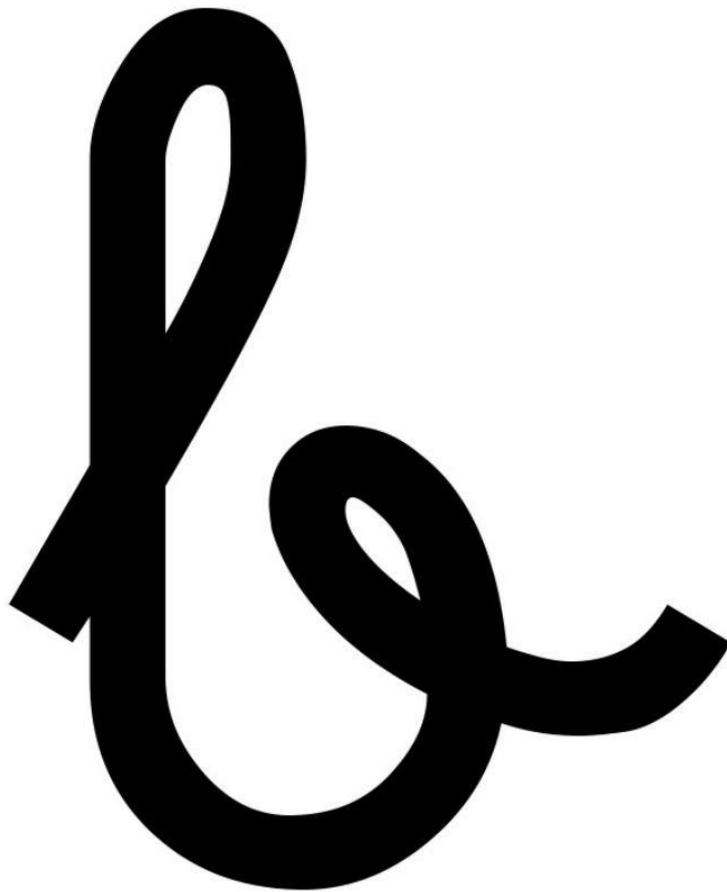


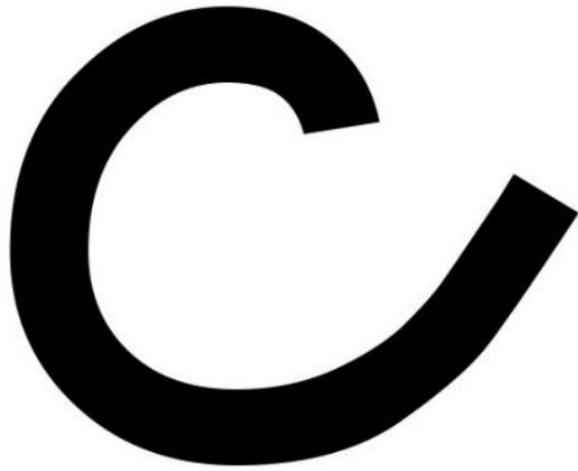




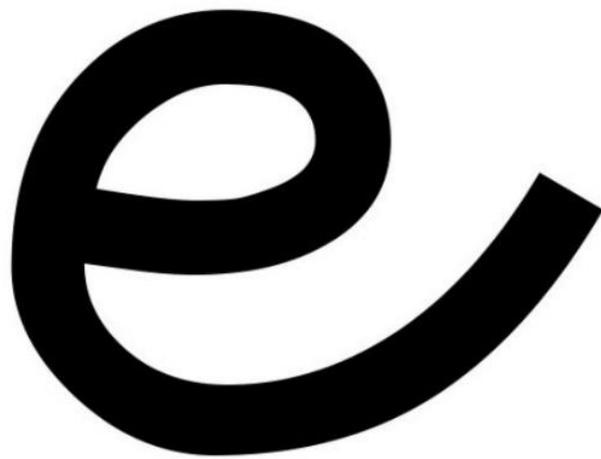


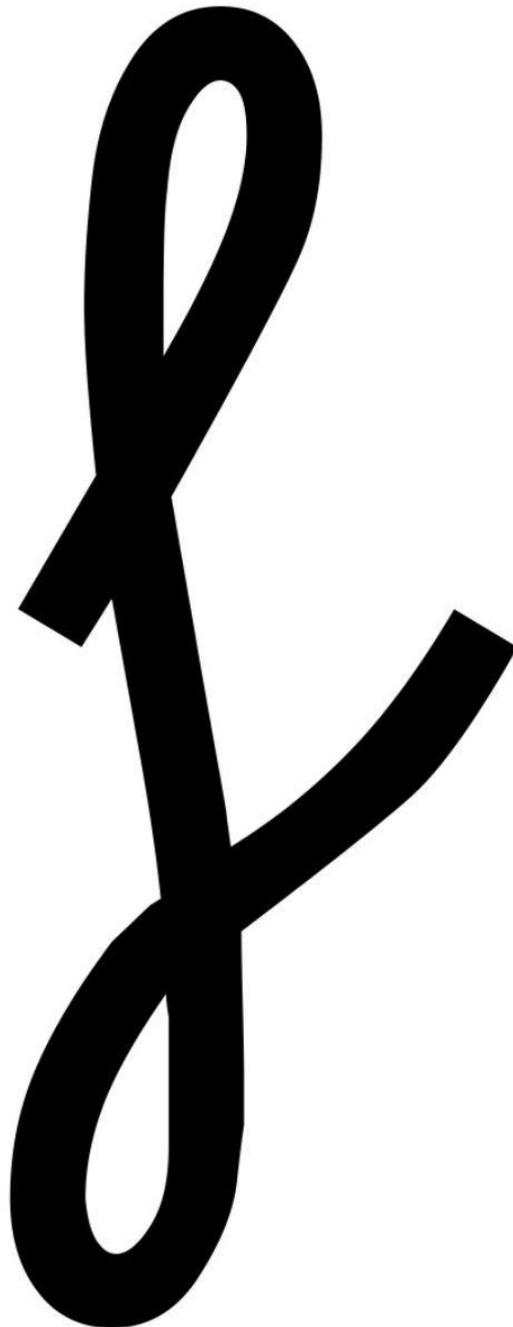
a



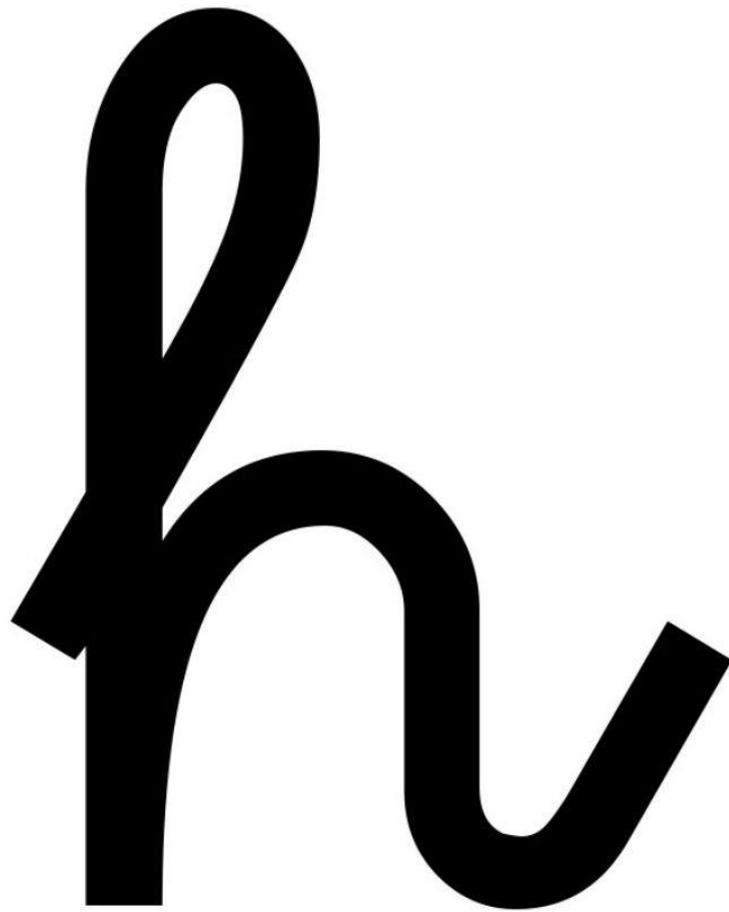


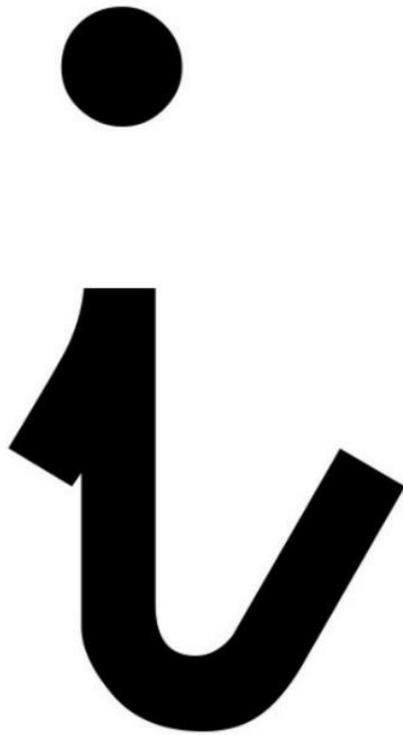
d

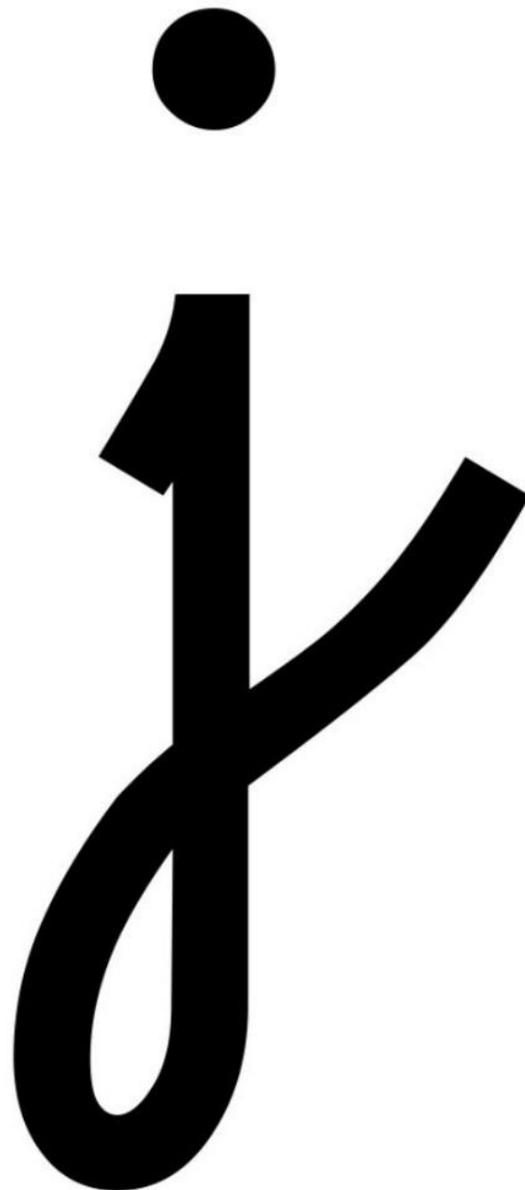


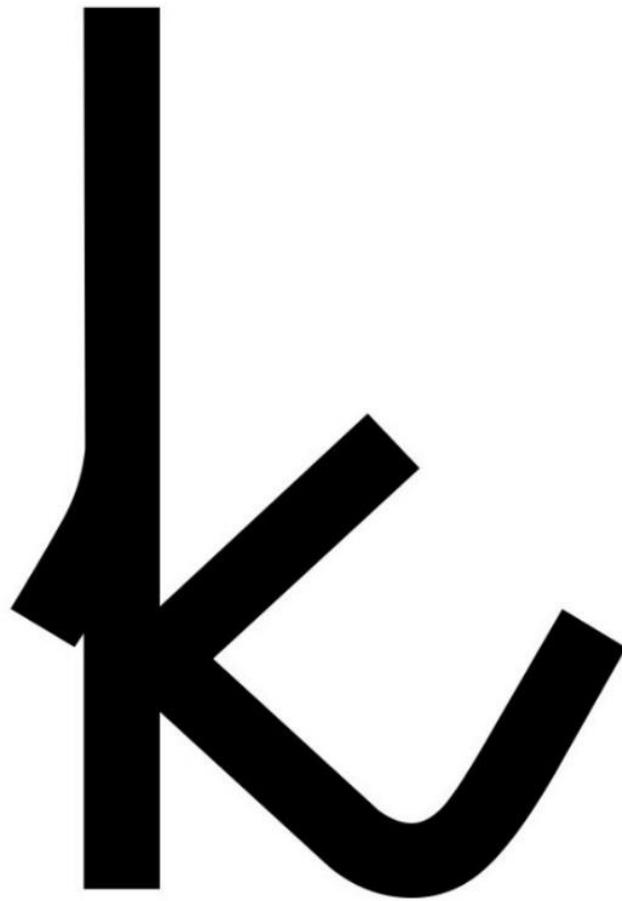


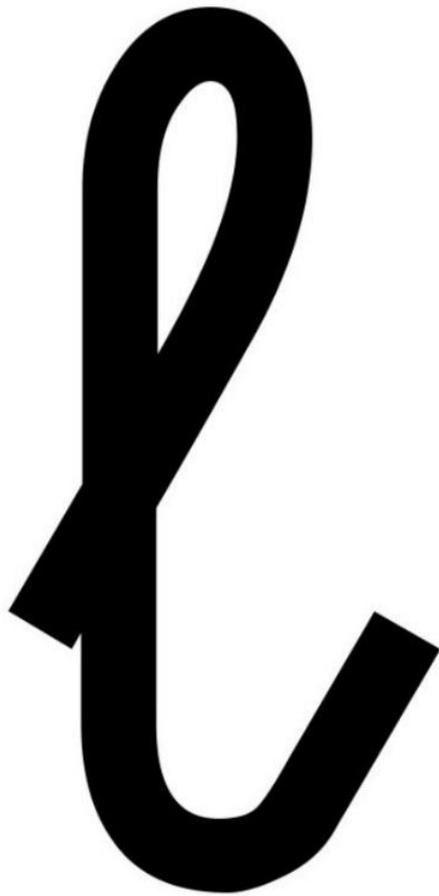




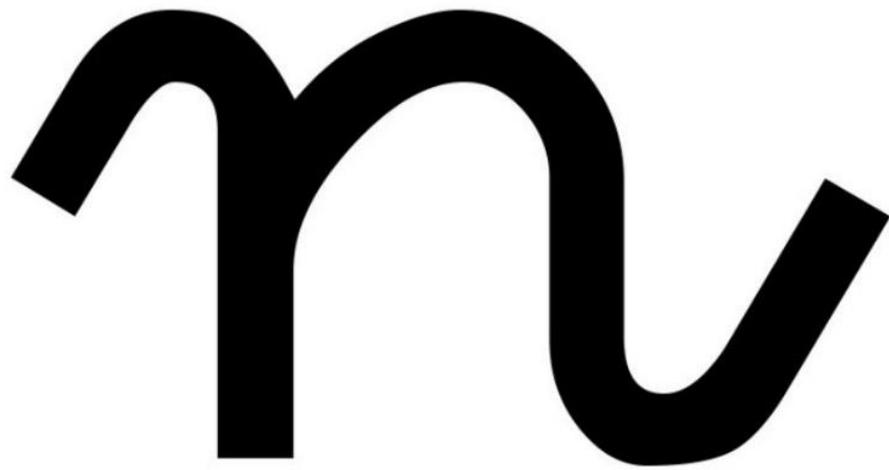




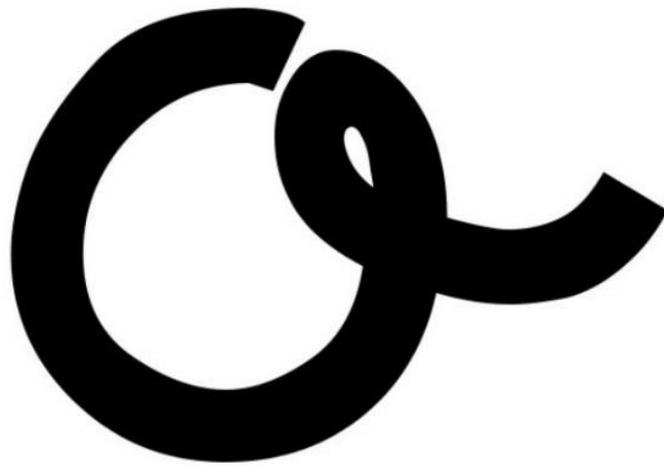


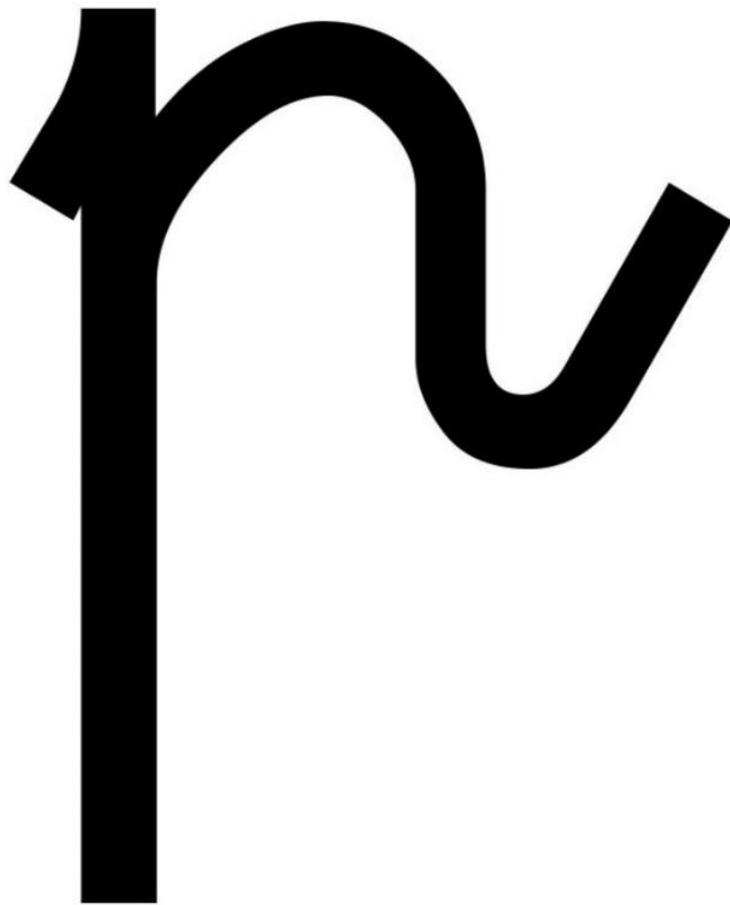


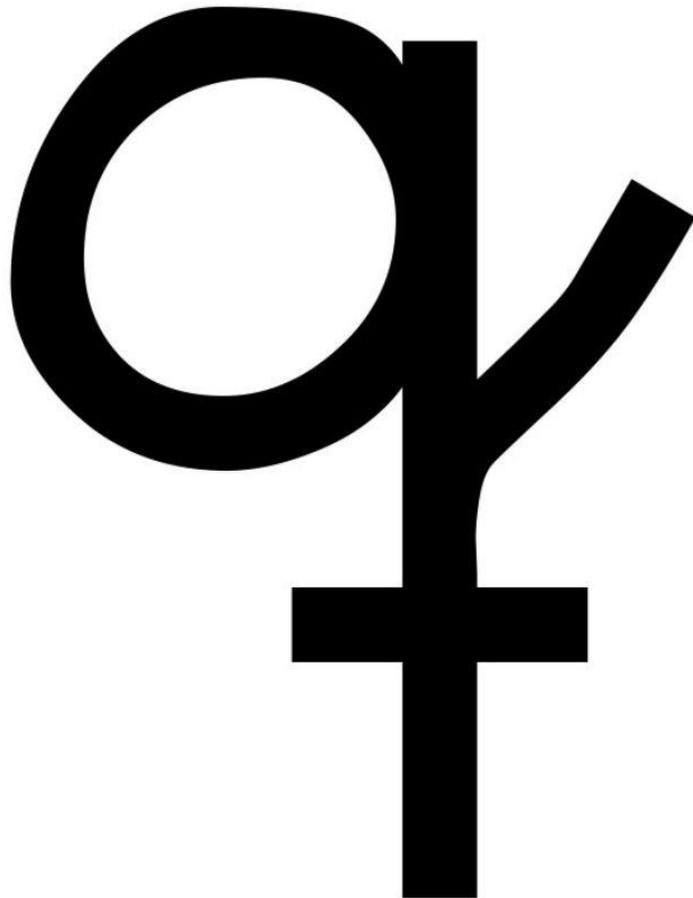
m

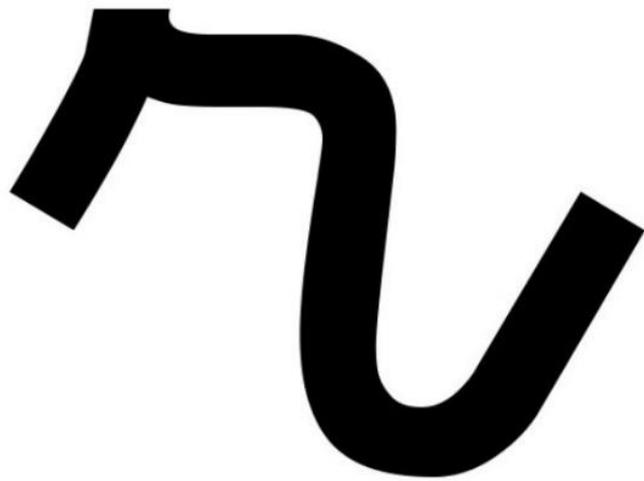


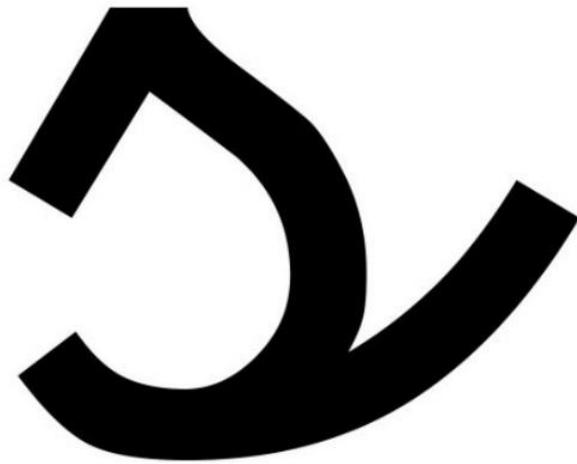
ñ





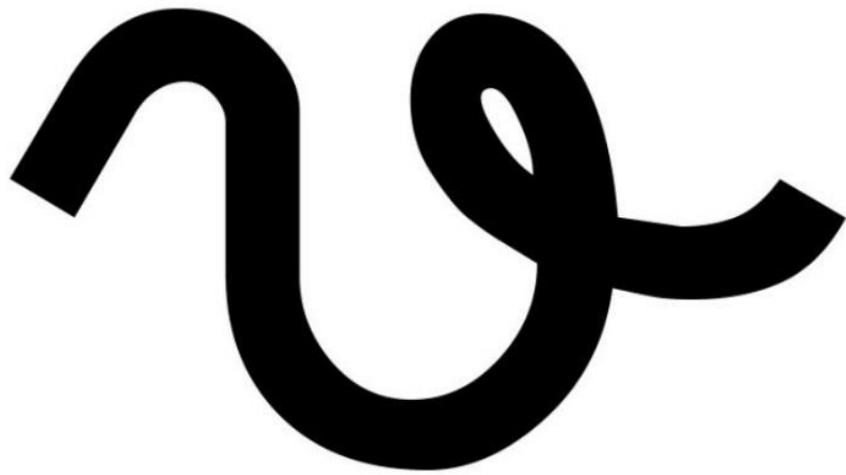




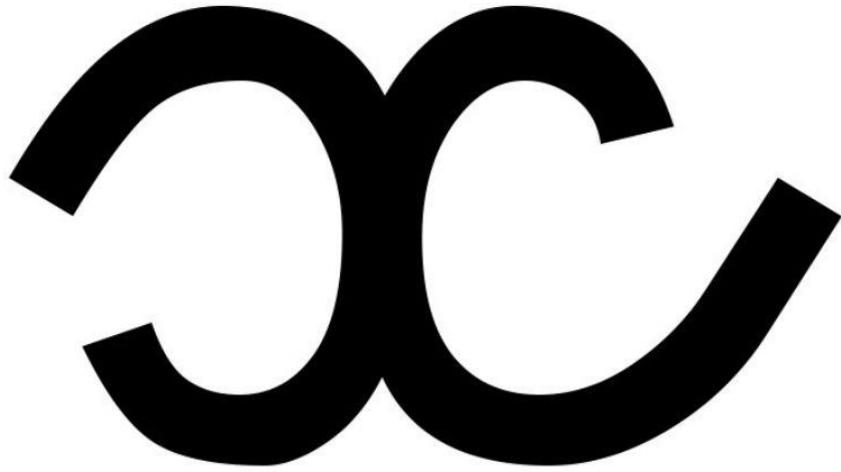


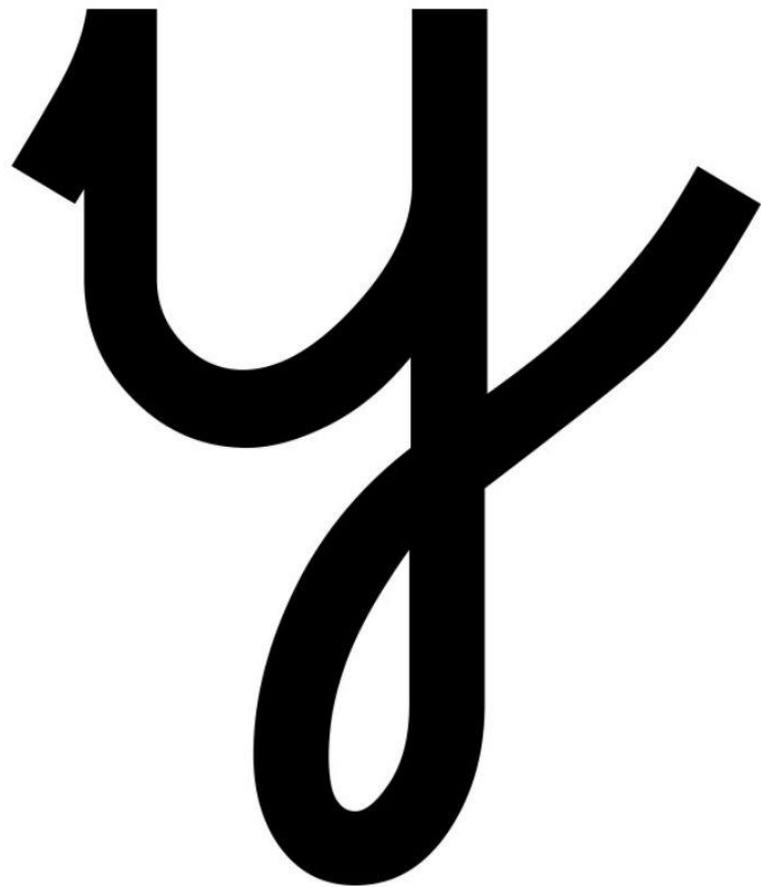














Material descargable de la actividad nº7 “¿Qué trama! Observa y programa”:

¡QUÉ TRAMA! OBSERVA Y PROGRAMA

CONCIENCIA FONOLÓGICA

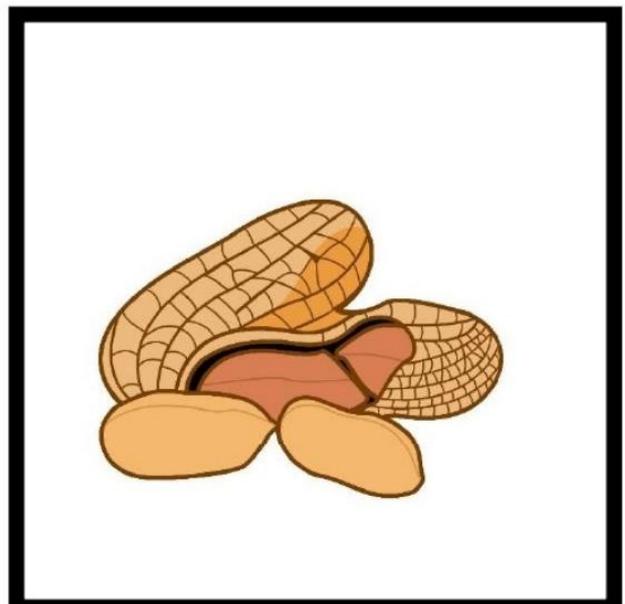
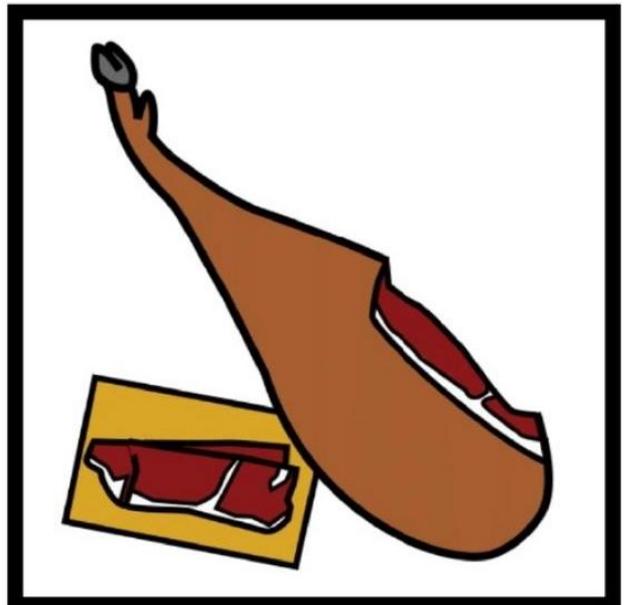
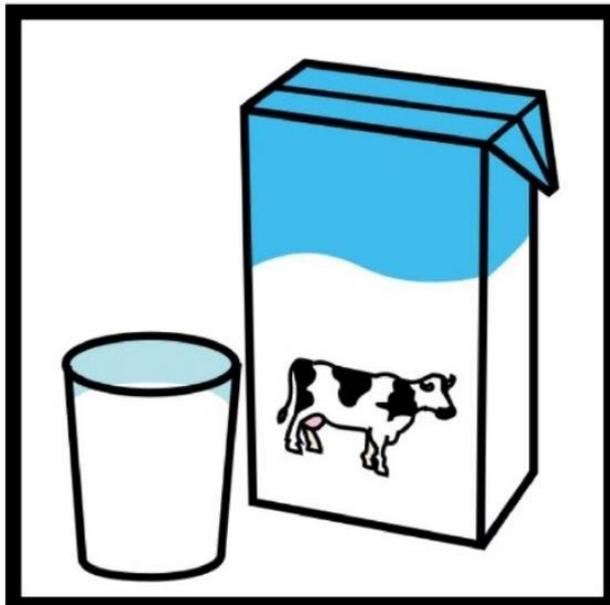
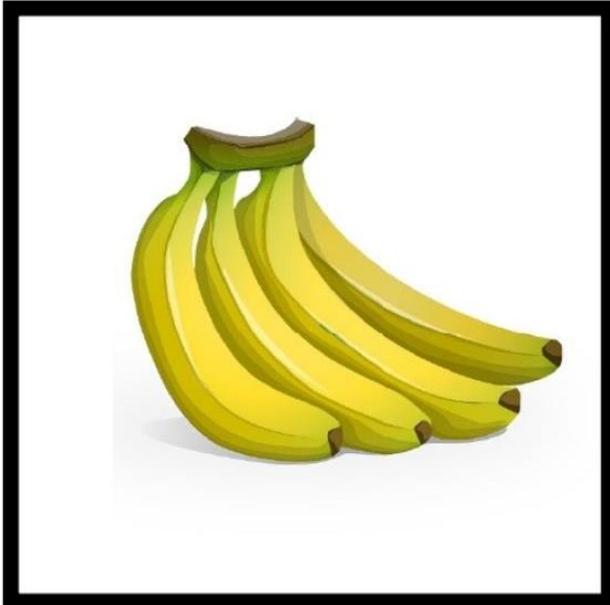
Instrucción de la actividad: Observa el cartón. ¿Qué quiere comer el robot? Prográmalo para que llegue a su objetivo y deletrea lo que se quiere comer a bocados.

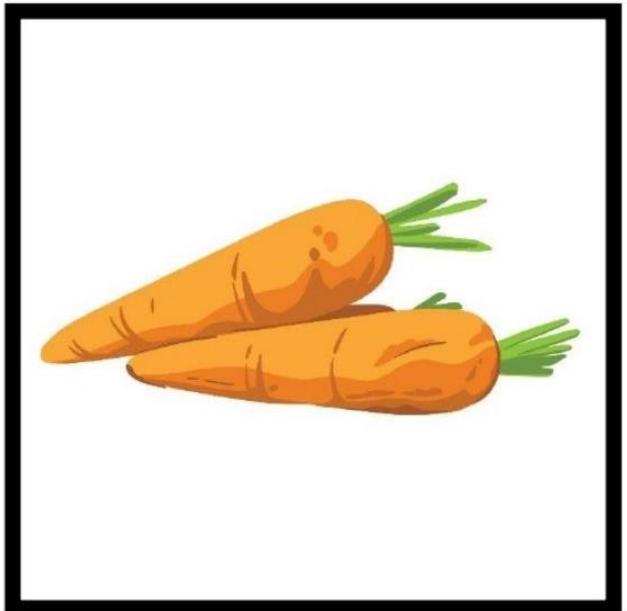
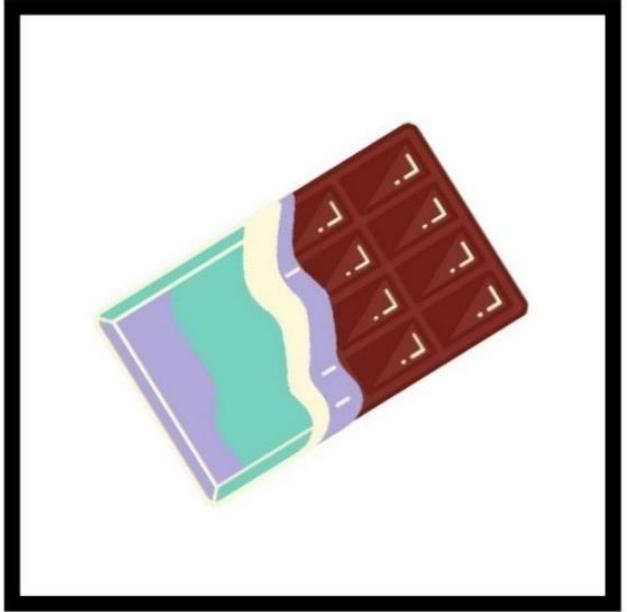
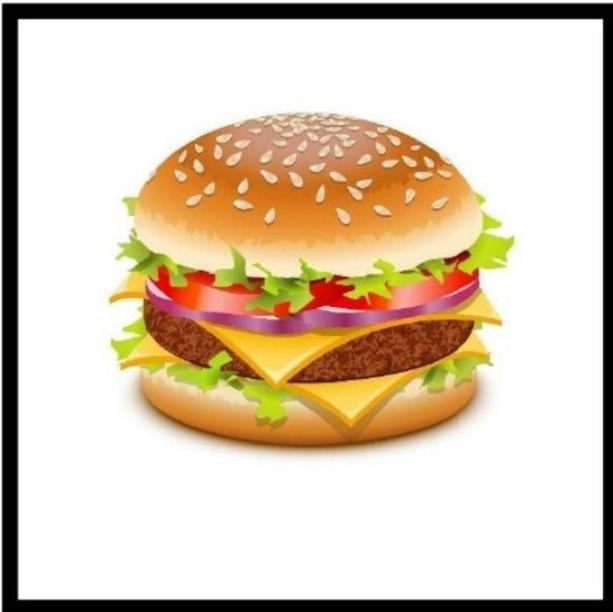
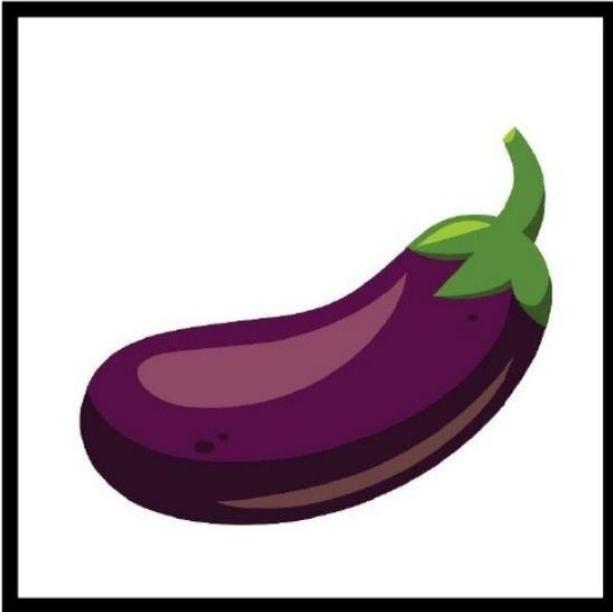


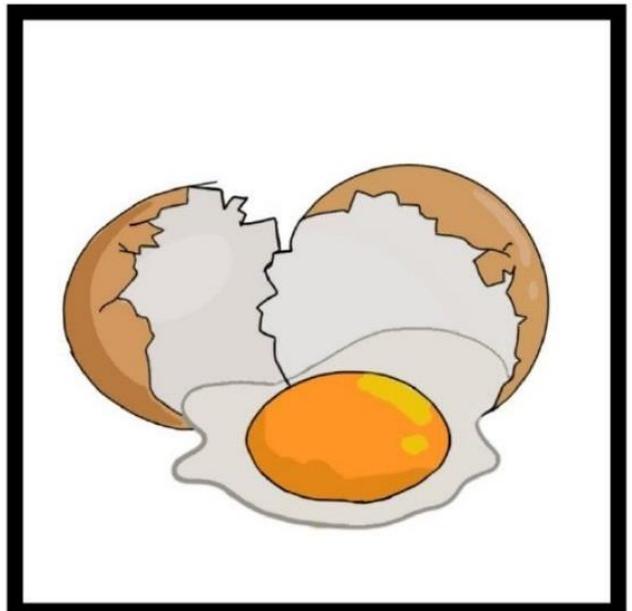
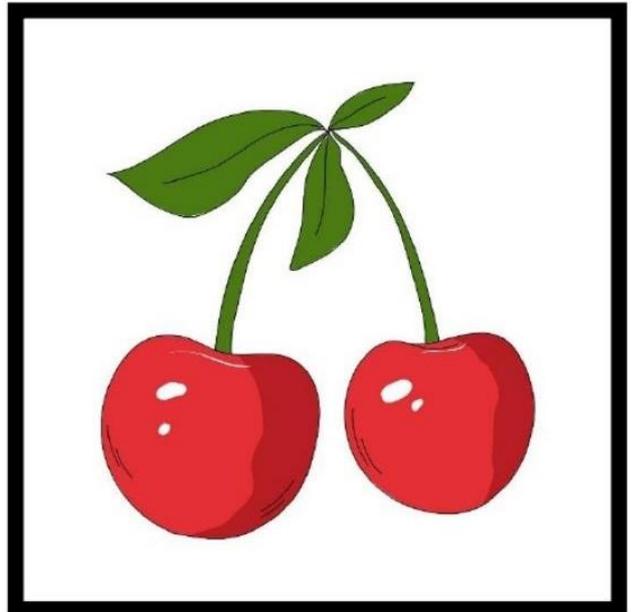
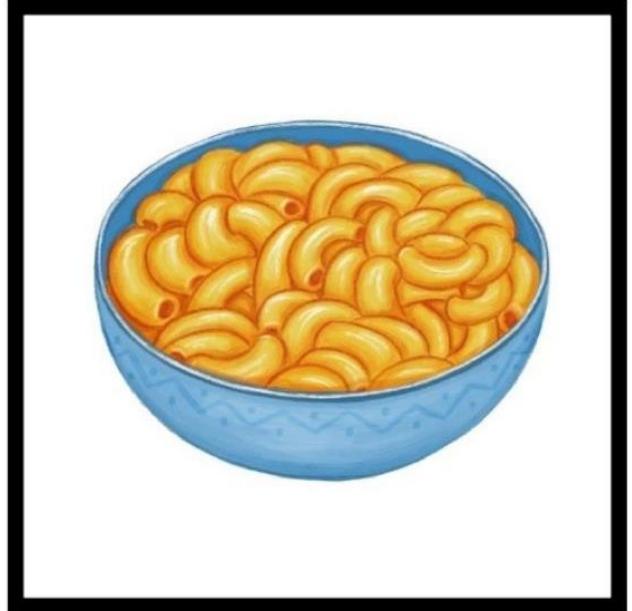
IMPRIMIBLES DEL TABLERO:

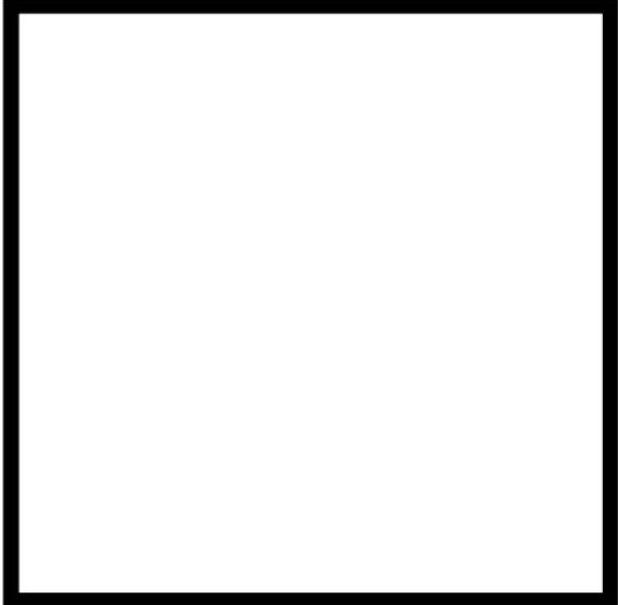
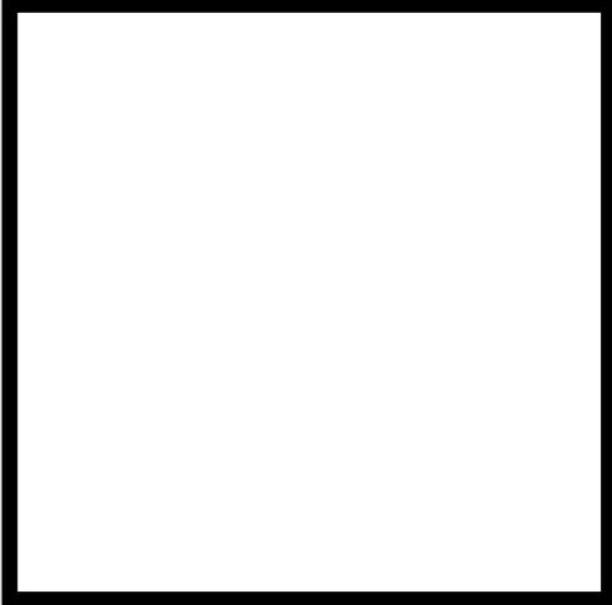
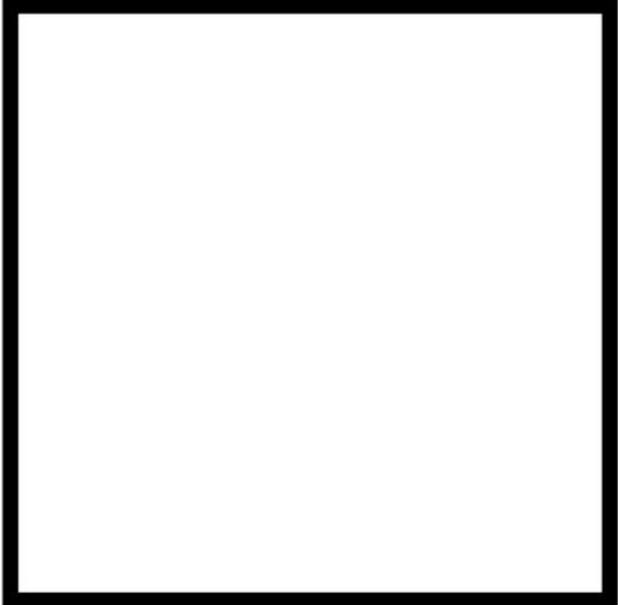
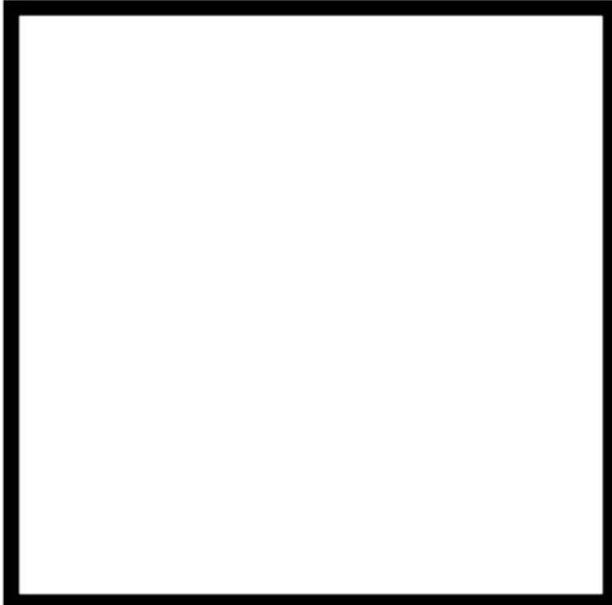
Dimensiones de cada pieza del tablero: 8x8.

Imágenes de ARASAAC.org, pixabay.com/es/ y canva.com

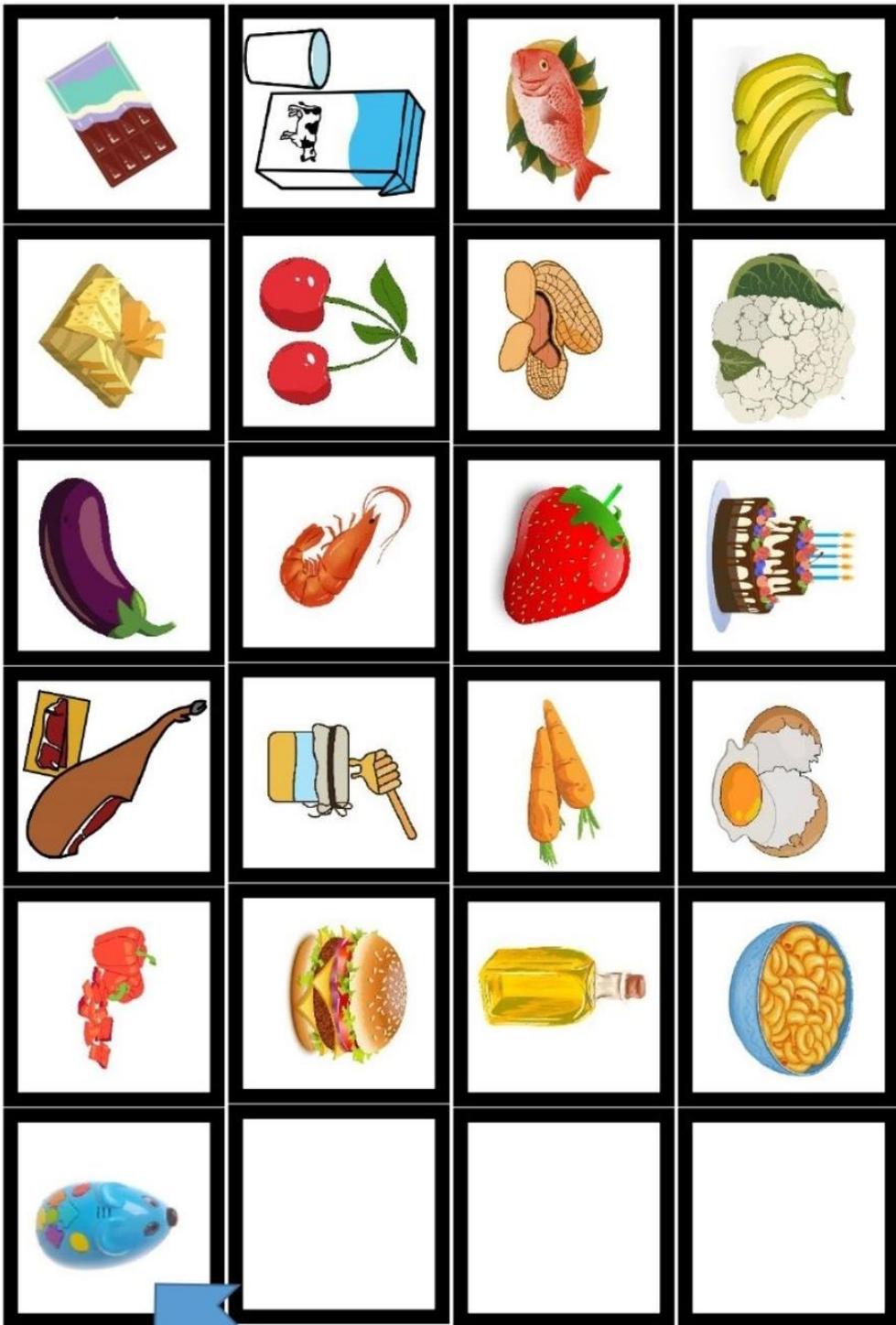








DISPOSICIÓN DE LAS PIEZAS EN EL TABLERO:



Fíjate bien en la posición y la orientación del ratón para poder usar los cartones de juego adecuadamente

CARTONES DEL JUEGO:

Cartón nº1



Cartón nº2



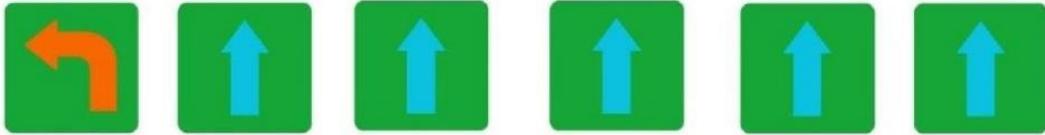
Cartón nº3



Cartón nº4



Cartón nº5



Cartón nº6



Cartón nº7



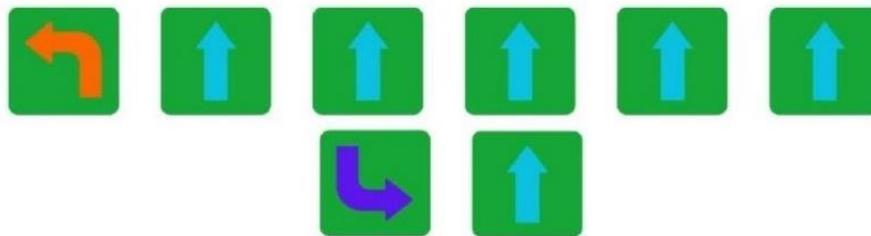
Cartón nº8



Cartón nº9



Cartón nº10



Cartón nº11



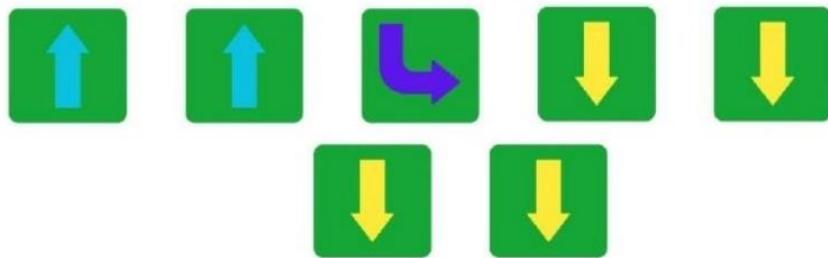
Cartón nº12



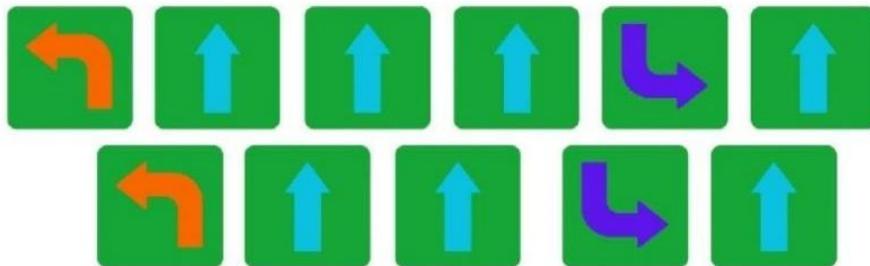
Cartón nº13



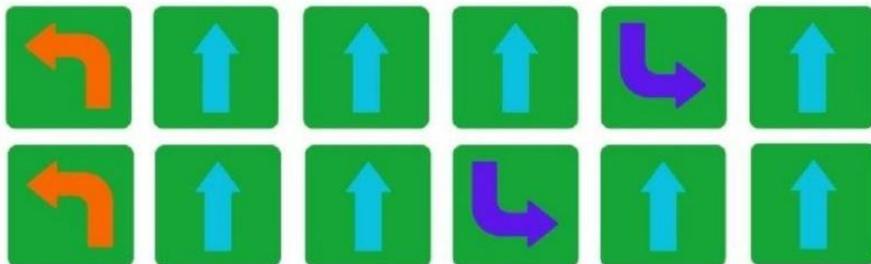
Cartón nº14



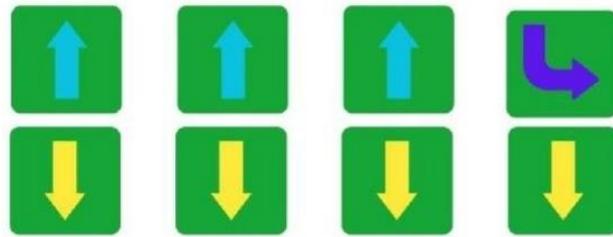
Cartón nº15



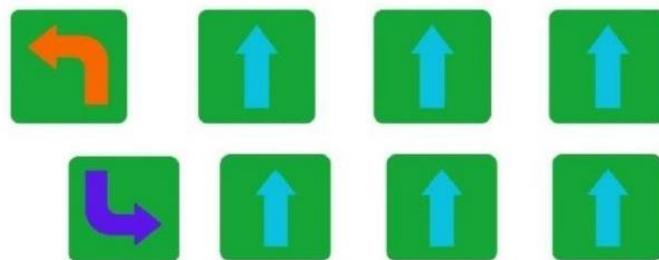
Cartón nº16



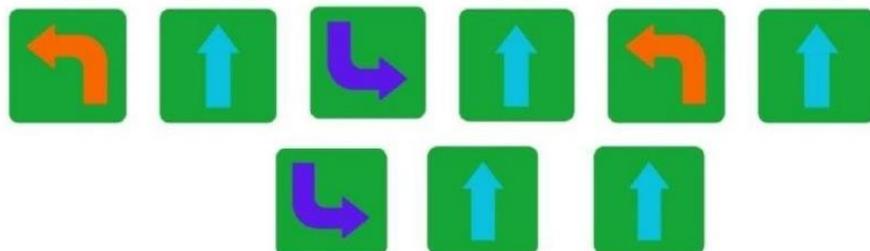
Cartón nº17



Cartón nº18



Cartón nº19



Cartón nº20



Ejemplo de aplicación práctica de la actividad nº9 “Disfrazando al SuperDoc”:

DISFRAZANDO AL SUPERDOC

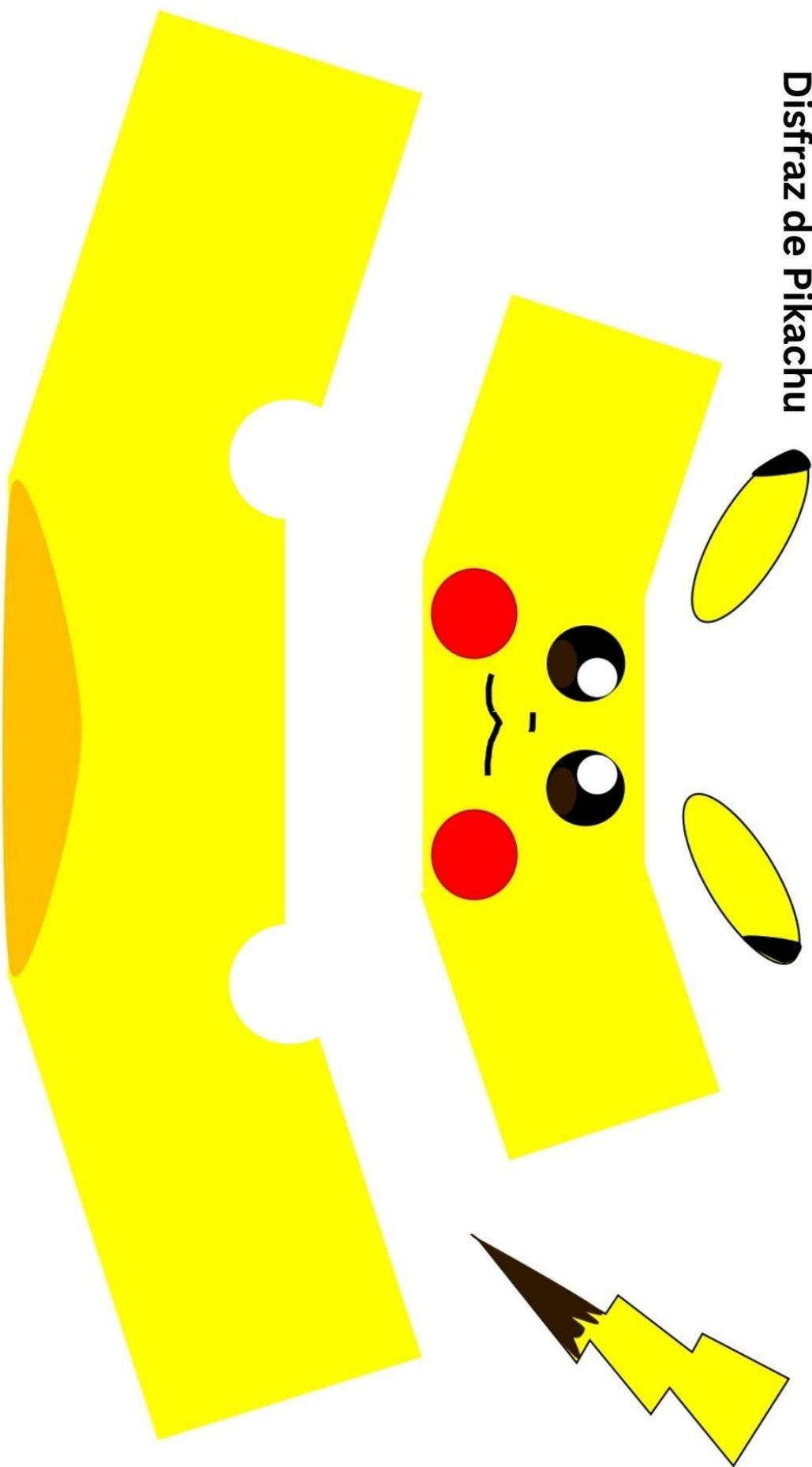
CONCIENCIA LÉXICA

EJEMPLO DE
REALIZACIÓN
PRÁCTICA CON:

PIKACHU



Disfraz de Pikachu



AUDICIÓN SOBRE PIKACHU:

[Los huecos a completar se indican con las palabras en MAYÚSCULA]:

Para adivinar de quién es este disfraz,
las frases debéis completar.

Sólo así conseguiréis las piezas
para que el SuperDoc sea el más divertido de la fiesta.

El muy pillo tiene el cuerpo de color AMARILLO.

Un golpe con su cola en forma de RAYO
puede dar a su rival una descarga eléctrica que ni
una tormenta con relámpagos en el mes de mayo.

En su cara luce rojos redondeles a modo de MOFLETES.

Además, encontramos el color negro en la punta de sus OREJAS.

Te doy una última pista: es un Pókemon, ¡a ver si lo aciertas!



Aclaración: deben conseguir cuatro piezas (cuerpo, cola, cabeza y orejas).

- El cuerpo se consigue si completan el primer hueco con la palabra "AMARILLO".
- La cola se consigue si completan el segundo hueco con la palabra "RAYO".
- La cabeza se consigue si completan el tercer hueco con la palabra "MOFLETES".
- Las orejas se consiguen si completan el último hueco con la palabra "OREJAS".

PIEZAS DEL TABLERO. Dimensiones: 8x8 cm

DISFRAZ

FIESTA

PILLO

AMARILLO

GOLPE

RAYO

PIEZAS DEL TABLERO. Dimensiones: 8x8 cm

RIVAL

ELECTRICIDAD

TORMENTA

RELÁMPAGO

MAYO

ROJO

PIEZAS DEL TABLERO. Dimensiones: 8x8 cm

CÍRCULO

MOFLETES

COLORETES

COLOR

NEGRO

PUNTA

PIEZAS DEL TABLERO. Dimensiones: 8x8 cm

OREJAS

OVEJAS

PISTA

CARRETILLO

TEJAS

ROLLO

PIEZAS DEL TABLERO. Dimensiones: 8x8 cm

MORADO

FILETE

DIVERTIDO

DESCARGA

GRILLO

CASILLA DE
SALIDA

DISPOSICIÓN EN EL TABLERO:

MAYO	FILETE	DESCARGA	AMARILLO	DIVERTIDO
DISFRAZ	OREJAS	GOLPE	RELÁMPAGO	ROJO
COLOR	CÍRCULO	PISTA	COLORETES	FIESTA
PILLO	RIVAL		MORADO	OVEJAS
TORMENTA	MOFLETES	GRILLO	PUNTA	RAYO
CARRETILLO	TEJAS	NEGRO	ROLLO	ELECTRICIDAD

Material descargable de la actividad nº10 "Articular palabra":

ARTICULAR PALABRA

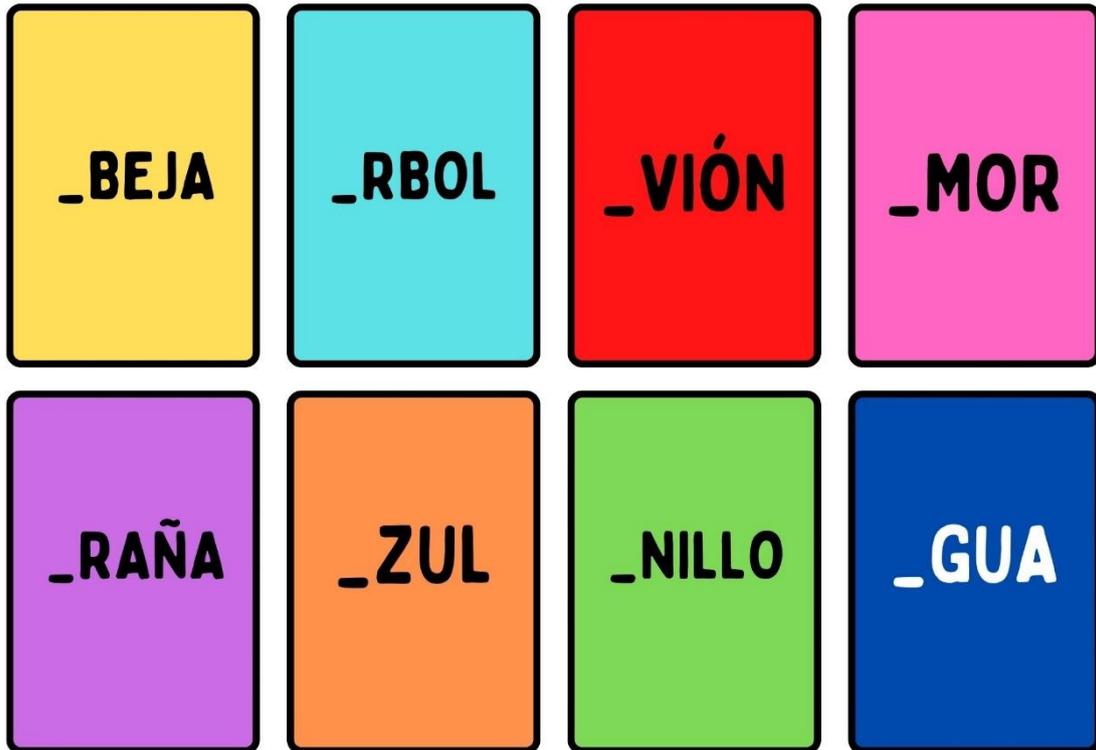
CONCIENCIA FONOLÓGICA O CONCIENCIA SILÁBICA

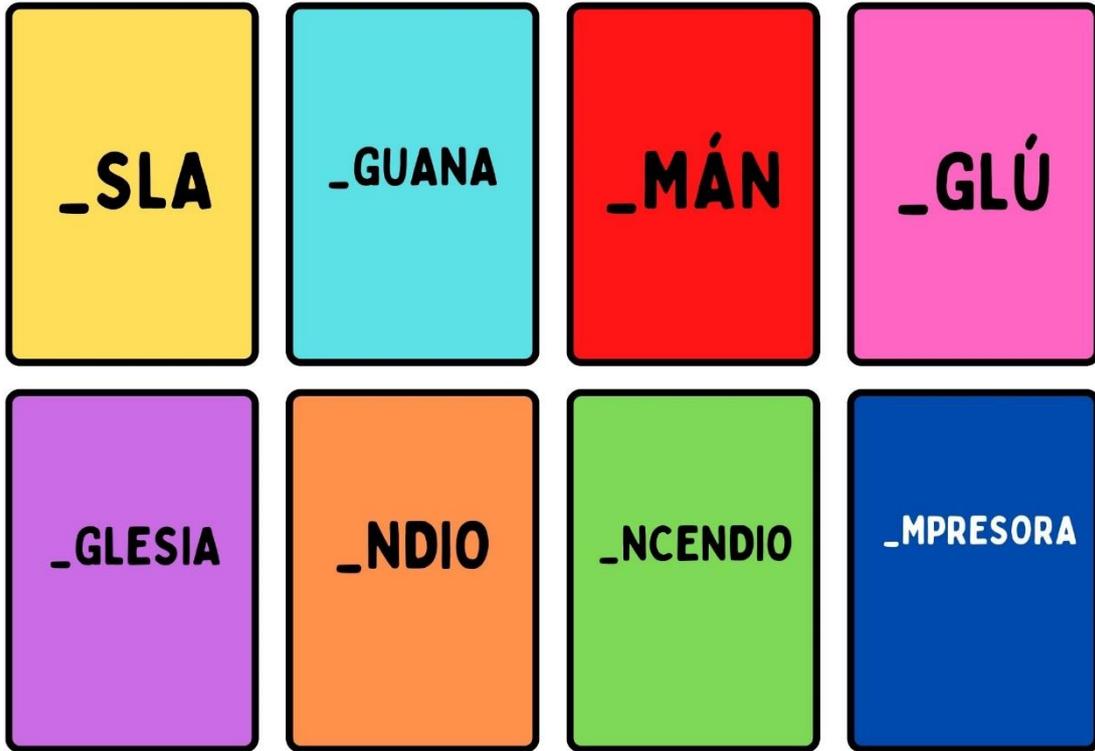
TARJETAS PARA COMPLETAR CON FONEMAS VOCÁLICOS EN POSICIÓN INICIAL, MEDIAL Y FINAL

Para confeccionar el tablero con articulemas, se recomienda la utilización de los articulemas de [Siembra Estrellas](#). También se puede aprovechar su recurso "[Alfombra](#)".



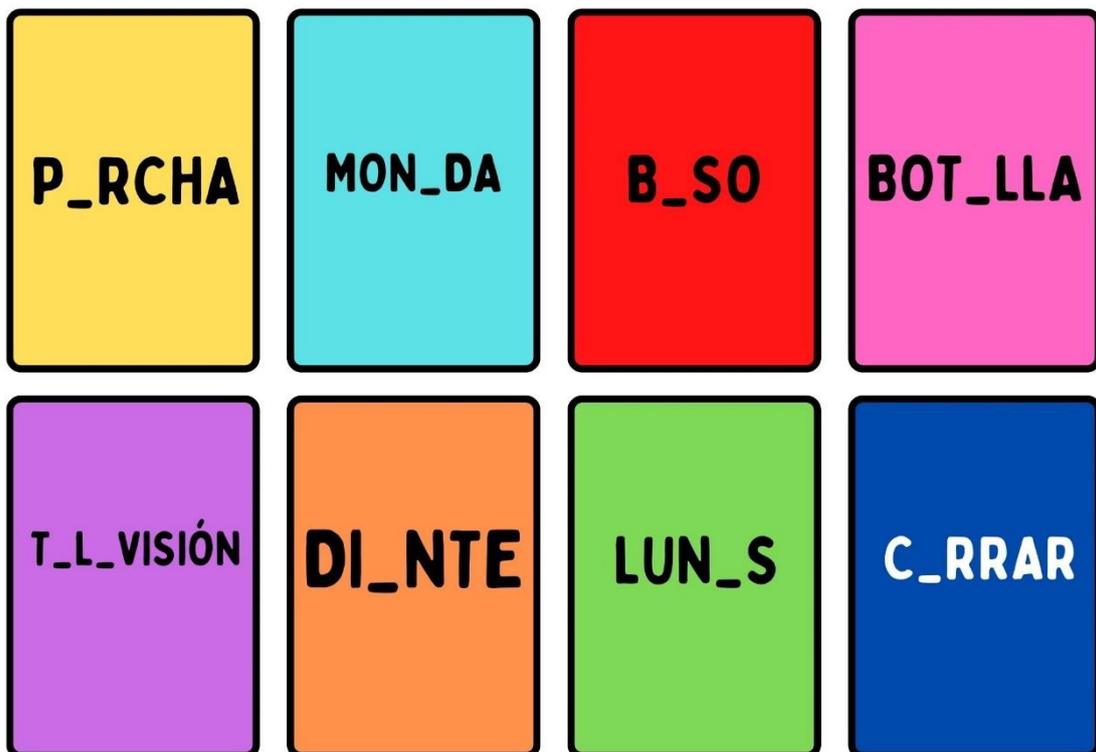
TARJETAS PARA COMPLETAR CON FONEMAS VOCÁLICOS EN POSICIÓN INICIAL

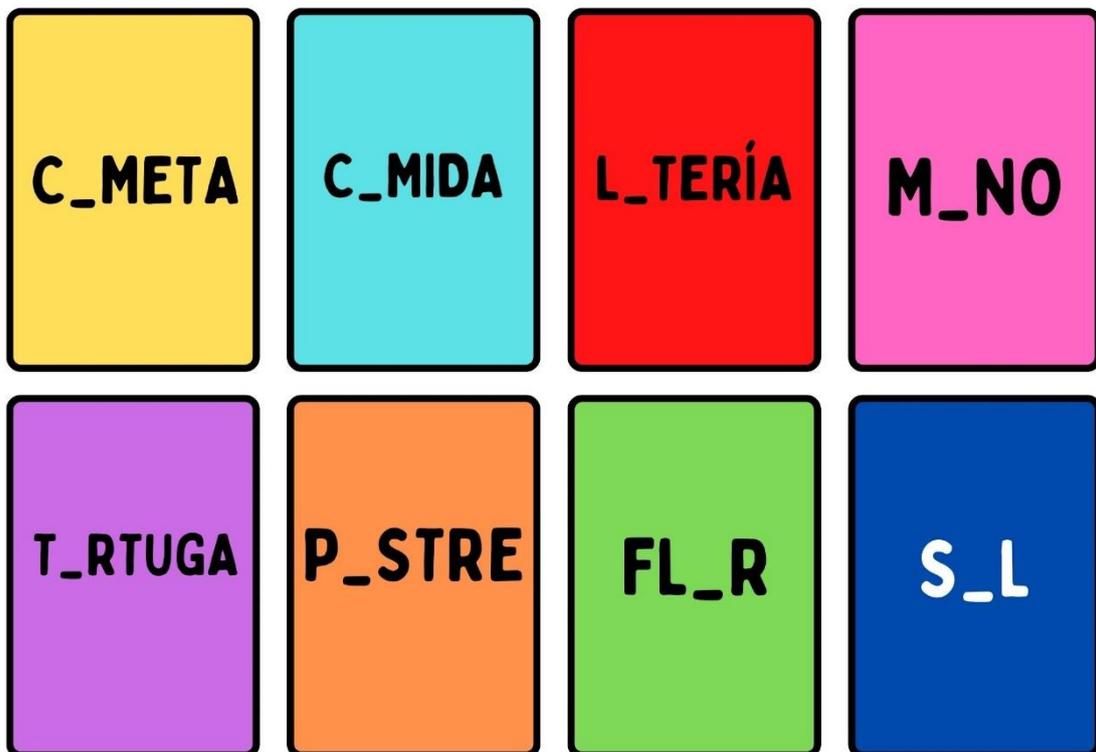






**TARJETAS PARA
COMPLETAR
CON FONEMAS
VOCÁLICOS EN
POSICIÓN MEDIAL**

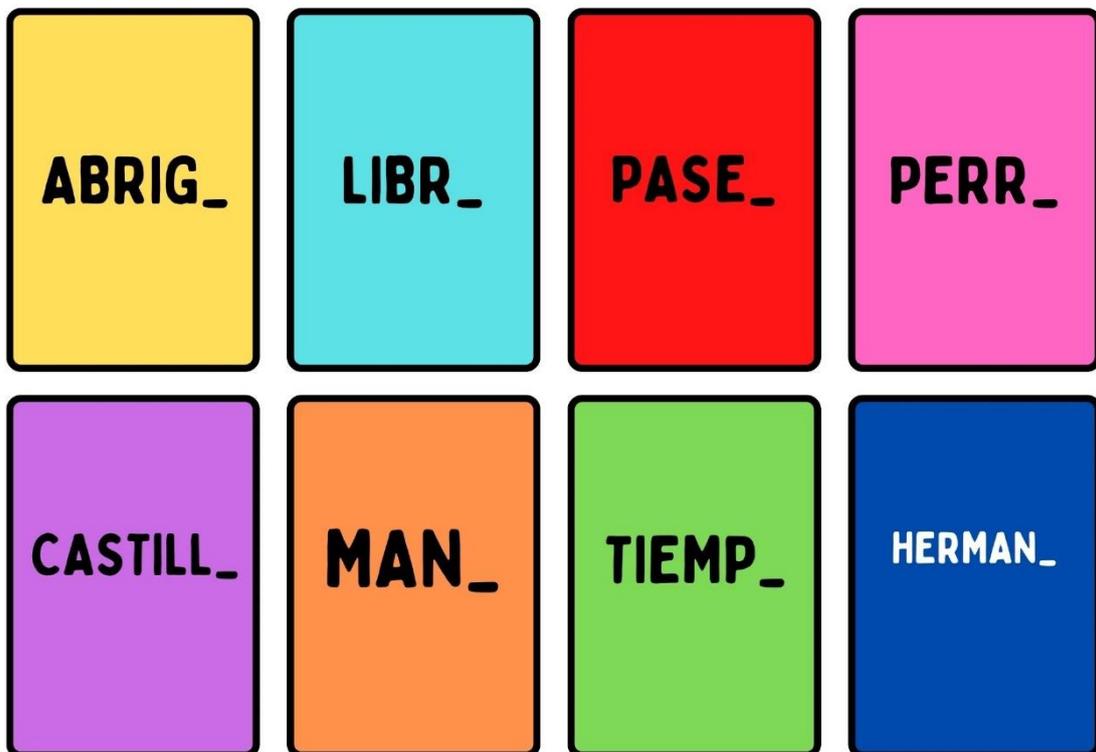


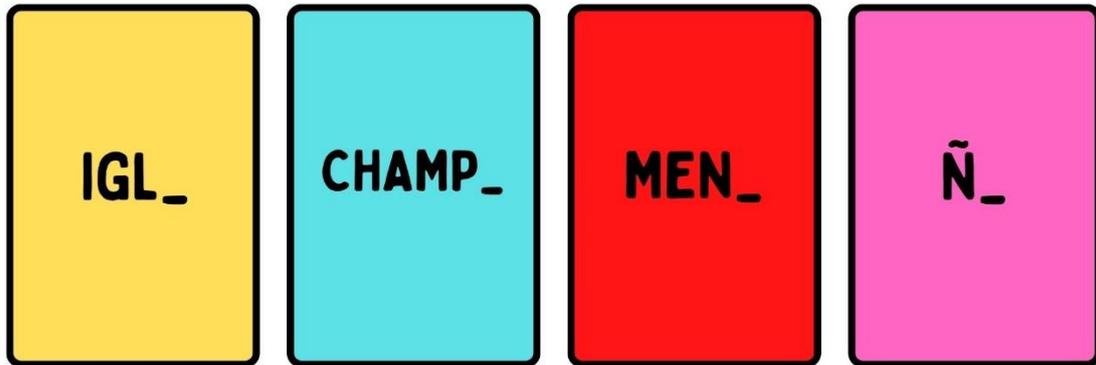




**TARJETAS PARA
COMPLETAR
CON FONEMAS
VOCÁLICOS EN
POSICIÓN FINAL**

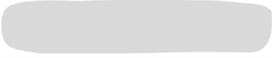






Actividad nº11 “SuperDoc por la ciudad”: patrón de las piezas del tablero, a rellenar con palabras, sílabas y fonemas.

Patrón de las piezas del tablero a rellenar:

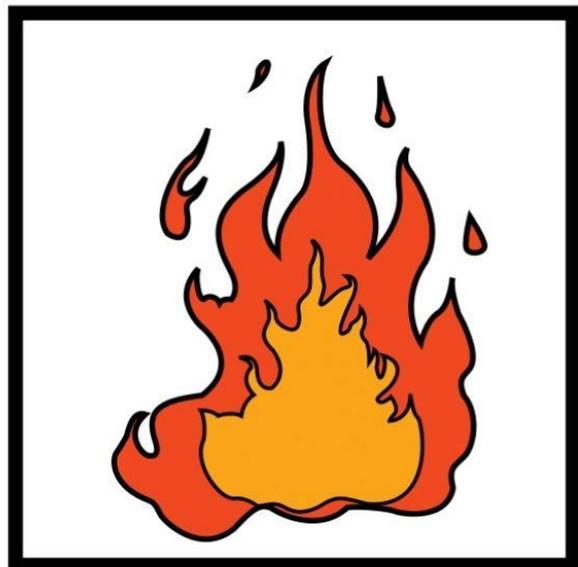
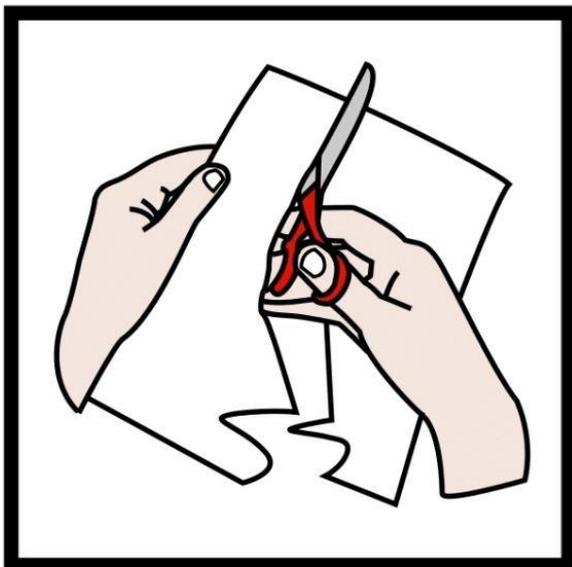
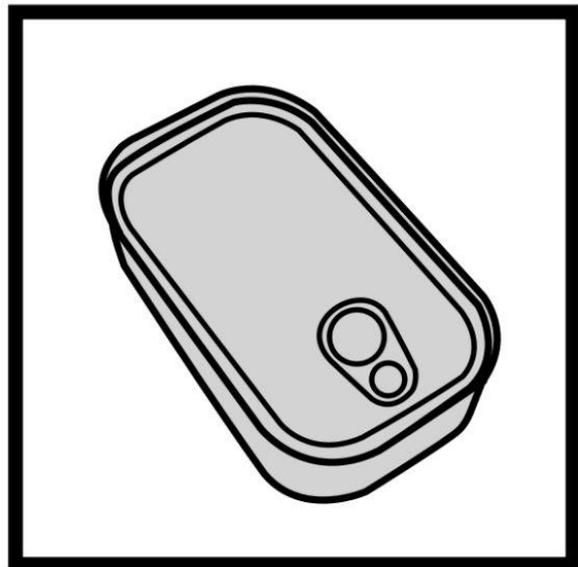
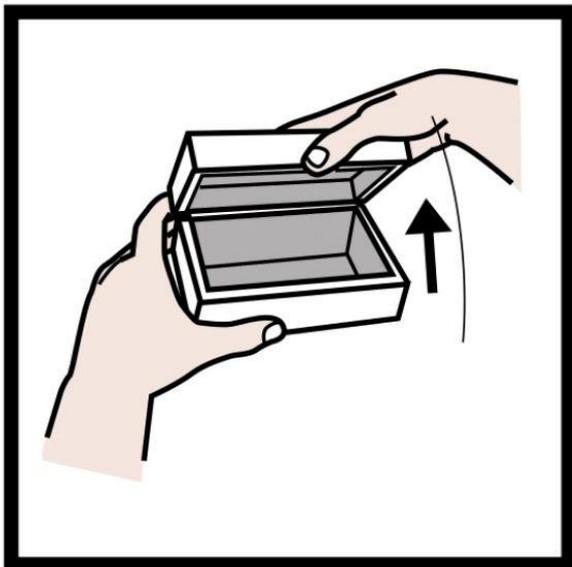
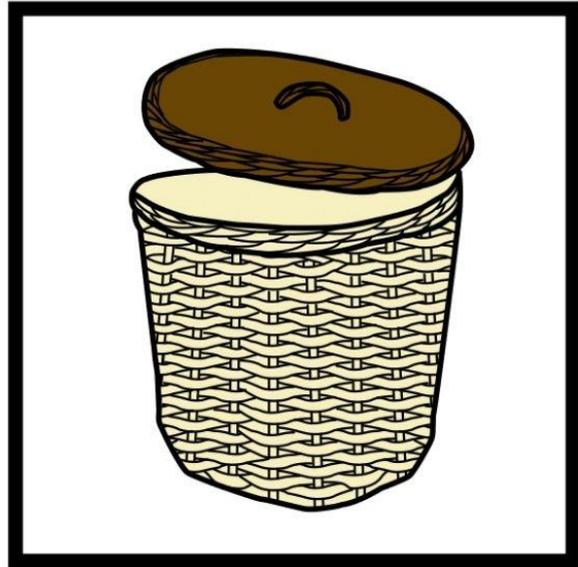
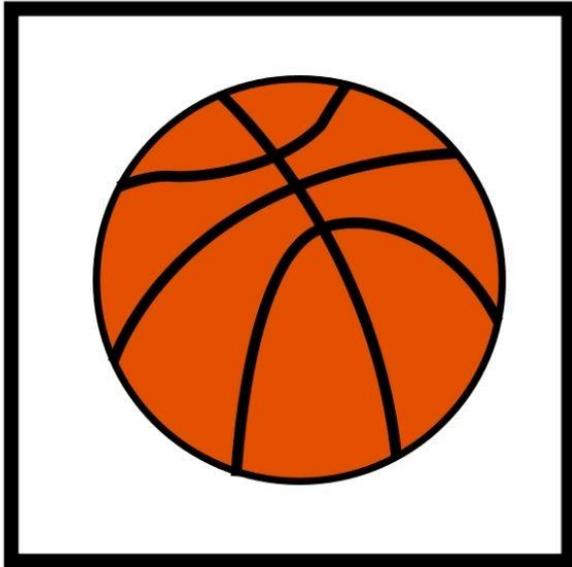
PALABRA	SÍLABA	FONEMA
		
		

Dimensiones de cada pieza del tablero: 8x8cm

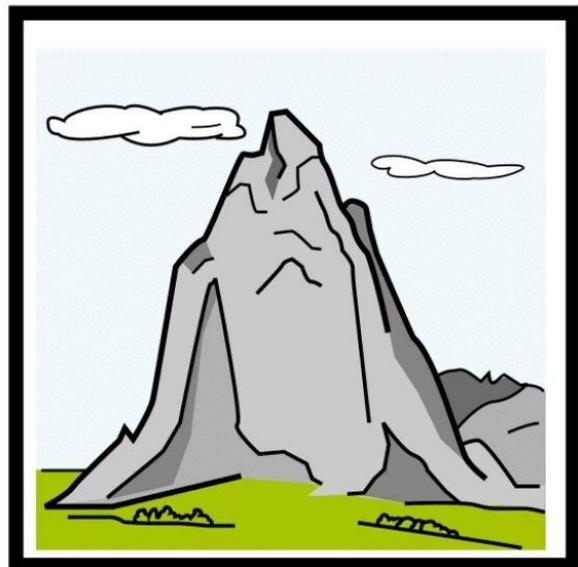
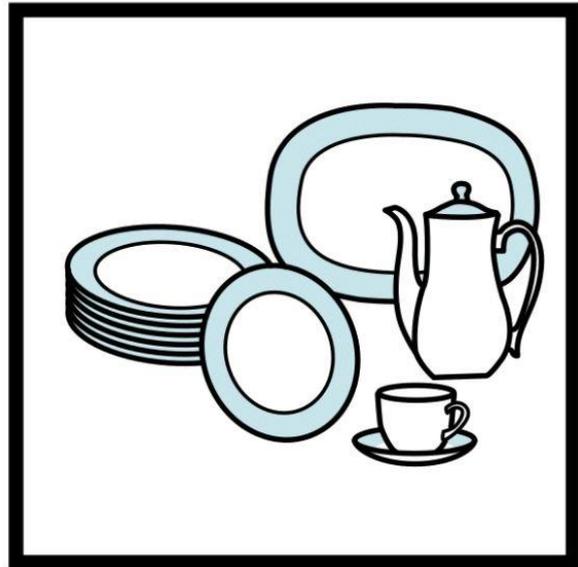
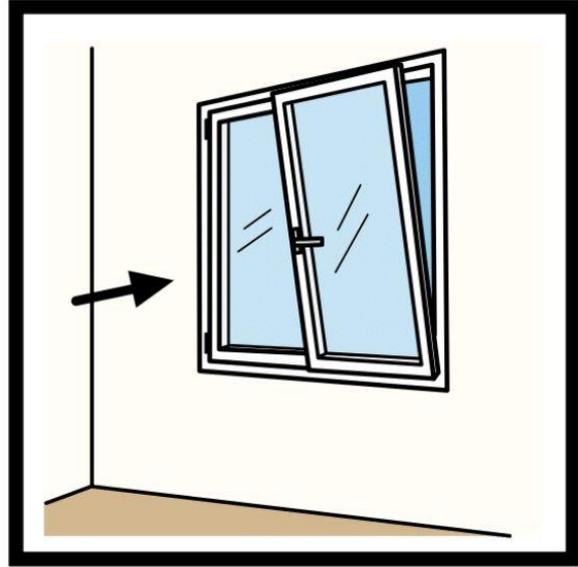
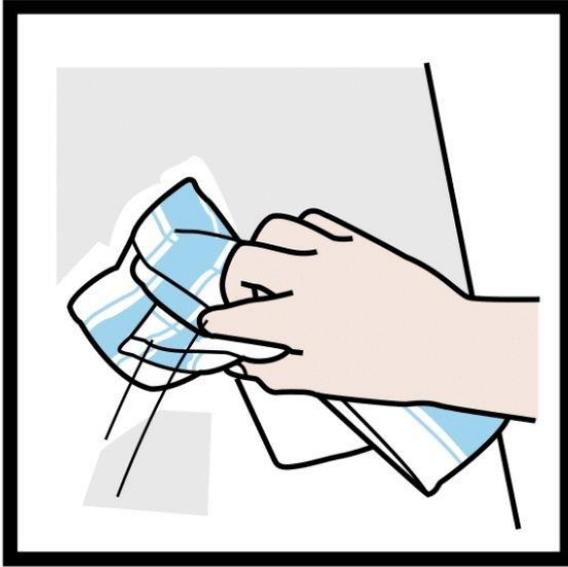
Material descargable de la actividad nº12 “Palabras compuestas”:



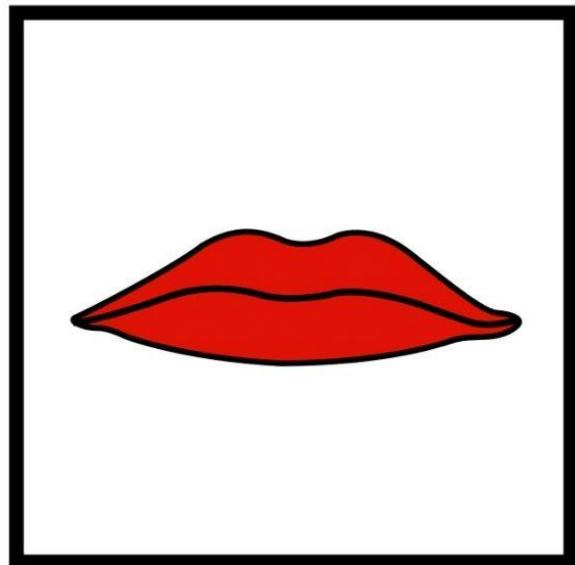
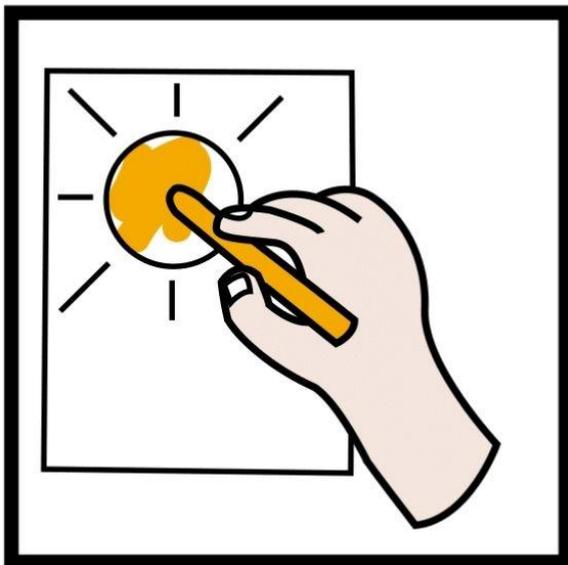
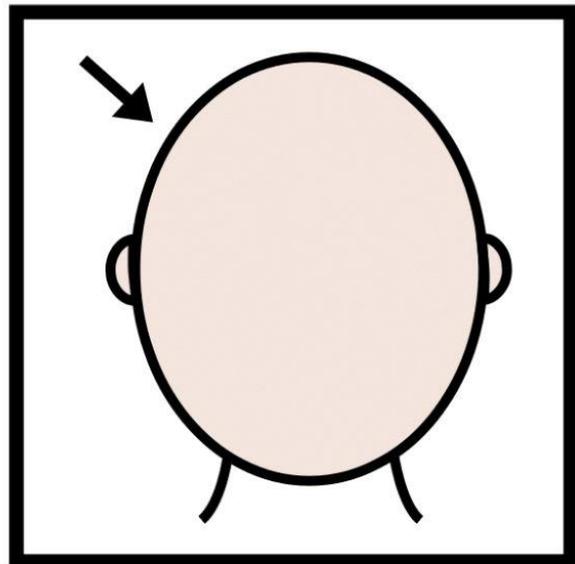
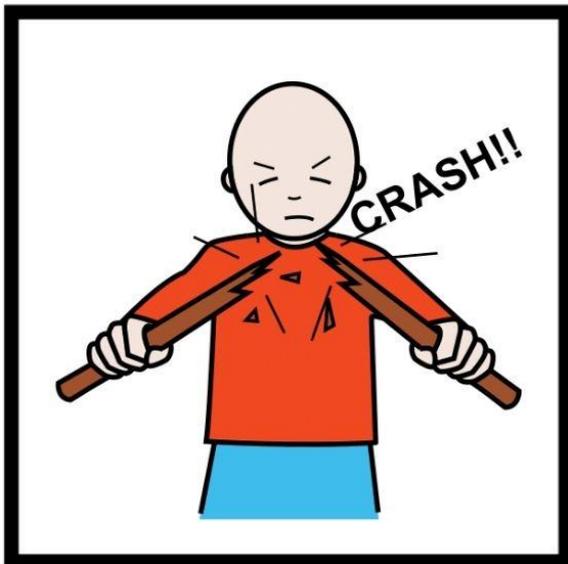
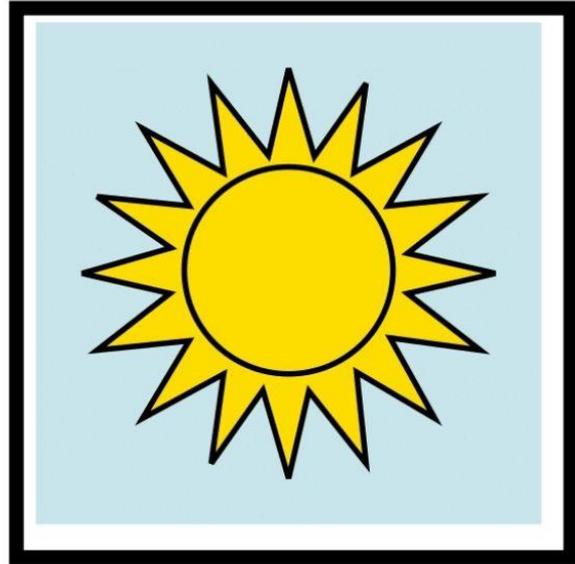
Dimensiones de cada pieza: 8 x 8 cm



Dimensiones de cada pieza: 8 x 8 cm



Dimensiones de cada pieza: 8 x 8 cm



Dimensiones de cada pieza: 8 x 8 cm

