



2021- 2022



**MENCIÓN:** Artes Plásticas

**TÍTULO:** Entre Manos.  
Juguetes didácticos para el aprendizaje de la lengua de signos

**ESTUDIANTE:** Lorente Sanz, Silvia

**DIRECTOR/A:** Sánchez Arenas, Bibiana de la Soledad

# T F G

**PALABRAS CLAVE:** Inclusión, juguete didáctico, lengua de signos, comunicación.

**RESUMEN:** Diseño y creación de una marca propia y dos prototipos de juguetes didácticos para fomentar el aprendizaje de la lengua de signos. Tras una investigación acerca de cómo nos relacionamos con nuestro entorno, con las personas, llegando a concluir que nuestra manera de comunicarnos es importante en la relación con el mundo que nos rodea.

Se presenta un proyecto para ayudar a la inclusión de la comunidad sorda, además de ser beneficioso para el desarrollo cerebral y la comunicación, aprendiendo el abecedario dactilológico español a través de dos juguetes, en formato tridimensional y bidimensional, con ayuda de la observación y repetición, prueba y error.

Se plantea el uso de los colores primarios, azul, amarillo y rojo que están relacionados con la obra de la artista Nancy Rourke, artista sorda, los cuales se usan simbólicamente por grupos de letras.

## Indice

pág/s.



<b>1. Propuesta y Objetivos</b>	4	-	4
<b>2. Referentes</b>	5	-	6
<b>3. Justificación de la propuesta</b>	7	-	8
<b>4. Proceso de Producción</b>	9	-	13
<b>5. Resultados</b>	14	-	17
<b>6. Bibliografía</b>	18	-	18
<b>7. Anexos</b>	19	-	26

## 1. PROPUESTA Y OBJETIVOS

Mi proyecto trata de la creación de una marca propia y el diseño de dos prototipos de juguetes didácticos para el aprendizaje de la lengua de signos. La edad comprendida inicialmente para este material es entre 3 y 8 años, ya que se considera la edad perfecta para la adquisición de esta lengua más fácilmente a través del juego, aunque se puede ampliar el rango de edad debido a la multifuncionalidad de estos juguetes, pudiendo ser usados por edades superiores. La propuesta de estos juguetes es, 30 piezas de corta-galletas del abecedario dactilológico y 30 piezas de sellos del mismo abecedario, los dos compartiendo la temática en referencia a la obra de una artista sorda, Nancy Rourke.

Los corta-galletas ayudarán a los niños a través de la observación, a relacionar las posiciones del abecedario ilustrado con las formas plasmadas sobre las galletas. Esta ilustración bidimensional es la socialmente conocida para el aprendizaje del abecedario dactilológico.

Una vez quitan el molde descubren el dibujo que deja cada letra de manera sorpresa, aportando al niño diversión y magia. A su vez, con este producto desarrollarán la creatividad pudiendo formar sus propios nombres en lengua de signos o palabras.

Los sellos llevan las manos modeladas de manera tridimensional con las posiciones de cada letra en la parte superior, y en la parte inferior lleva el tampón con la letra correspondiente a cada mano en el abecedario español. Este juego a través del acierto-error, figura-letra, ayudará a relacionar que letra está representada en la parte superior. Por ejemplo, si un niño escoge mal la letra que quiere plasmar en el papel, cuando la estampe sobre la hoja se dará cuenta que no es la mano correcta y seguirá hasta dar con la correcta.

Los dos juguetes llevan asignados los colores primarios, azul, rojo y amarillo en referencia a la obra de Rourke.

-El amarillo según Rourke es esperanza y luz para la comunidad sorda, por ello, este color está adjudicado para las vocales, que son las letras principales para componer una palabra.

-El color rojo potencia el empoderamiento de la misma comunidad sorda, el cual funciona en las letras que llevan gesto consigo, potenciando el valor de la lengua de signos que es gestual.

-El azul marino, lo clasifica para la comunidad oyente. El resto de las consonantes que no llevan gesto consigo, son las que llevan este color, ya que estos juguetes están dedicados no solo a la comunidad sorda sino especialmente para ayudar a fomentar el aprendizaje en la comunidad oyente sobre esta lengua.

Los objetivos de este proyecto son:

- Investigar sobre la comunicación a través de la lengua de signos
- Favorecer el aprendizaje de la lengua de signos mediante el juego
- Promover la inclusión de la comunidad sorda
- Crear una marca propia
- Crear y diseñar dos prototipos de juguetes didácticos del abecedario dactilológico

## 2.REFERENTES

### 2.1 Referente temático.

Al comenzar este proyecto se hizo una investigación acerca de los orígenes, historia, desarrollo de la lengua de signos. En el camino, encontré la referencia de Francisco de Goya (1746- 1828), pintor y grabador español. Fue de los primeros artistas que plasmaron en papel de manera ilustrada el abecedario dactilológico. La lengua de signo no tiene fecha de origen, pero en España, los antecedentes de esta lengua se remontan al siglo XVI. En los monasterios de esta época se empezaron a utilizar signos para poder comunicar cosas de importancia debido a la obligación de guardar silencio. Además, los monjes trataban de educar a los niños sordos.



Fig.1 Francisco de Goya, *Las cifras de las manos* (1812), grabado.

### 2.2. Referente visual

Siguiendo con la investigación, encontré una comunidad de artistas sordos (deaf art), que a través de su arte querían expresar anécdotas, historias que han vivido siendo sordos en una comunidad de oyentes. En el caso de la artista Nancy Rourke, pintora sorda expresionista de Estados Unidos, perteneció al grupo “Deaf Vision Art” -De´ViA- donde encontró su forma de expresión. Su obra es reivindicativa, cuenta la historia de esta lengua a través de sus pinturas, plasmando a los fundadores, o escenas del aprendizaje de esta lengua. Usa los colores de manera organizada y significativa, principalmente los colores primarios como amarillo, rojo y azul, por lo que la escogí para el proyecto, aportando sentido al uso de estos colores en mis juguetes y a su vez siendo llamativos para los niños.



Fig.2 Nancy Rourke, conjunto de obras varias.

Entre estos artistas de la comunidad deaf art, también se encuentra Oreja Voladora, nombre artístico de Isabel de las Heras Vidal. Sorda de nacimiento, pero con implante coclear, defiende el uso de la lengua de signos. Ella misma usa mayormente esta lengua. Su arte es ilustrar cómo es el día a día de las Personas Sordas en un mundo con mayoría de oyentes. Ironía y humor son dos ingredientes que combinan a la perfección en unas viñetas que divierten y conciencian a partes iguales. En este caso, he escogido una ilustración que representa el abecedario dactilológico de manera cómica y representando a diferentes culturas. Es una inspiración por no ser necesario una representación literal de las manos, pero que se puede comprender igualmente.

Publica sus ilustraciones en Instagram, igual que otras referencias de cuentas como Don-signo, Dansign-lse o Ielse-lse, que trabajan con la temática de la lengua de signos.

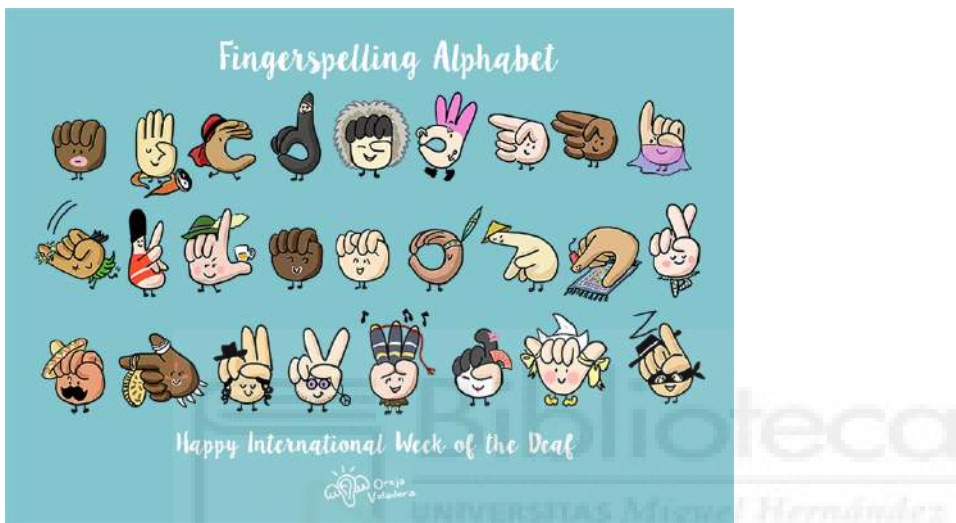


Fig.3 Oreja Voladora, *Abecedario dactilológico* (2015), ilustración digital

### 2.3. Referentes funcionales

Al escoger un proyecto con visión comercial, he usado referencias de productos ya existentes como son cortapastas o sellos, de los que hay miles con la temática del abecedario español, para fomentar el aprendizaje de las letras en los niños a través del juego. Durante la investigación he podido apreciar la falta de productos relacionados con la lengua de signos, encontrándome con proyectos caseros muy interesantes pero muy poco profesionales y los cuales no tienen durabilidad. Esto ha hecho que mi proyecto cogiera impulso por la creación de producto comercial, didáctico, acerca de la lengua de signos.

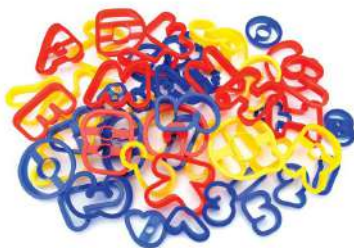


Fig.4 Cortapasta de letras



Fig.5 Sellos de letras

### 3. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta surge de una investigación previa acerca de la comunicación y de la importancia de esta. La necesidad de conectar con las personas, nuestro entorno, está relacionada directamente con la necesidad de comunicación y en esta necesidad encontramos diferentes dificultades, como pueda ser el analfabetismo, la ceguera, la sordera, etc. Para conseguir una comunicación fluida y de fácil comprensión, las personas aprendemos diferentes herramientas para comunicarnos. No solo me refiero al lenguaje verbal, también el visual, gestual etc.<sup>1</sup>

Entre las maneras de comunicarnos se encuentra la lengua de signos que es la forma de comunicación que tienen las personas sordas. Según el Instituto Nacional de Estadística donde se recogen los datos de la utilización de la lengua de signos por sexo y edad, analizado en la población de 6 y más años con discapacidad de audición, vemos que en España hay más de un millón de personas sordas. De ellas, unas 27.000 utilizan la lengua de signos<sup>2</sup>. En estas tablas se puede apreciar que más mujeres que hombres padecen pérdida de audición y equitativamente aprenden la lengua de signos. También se puede concluir viendo los datos que utilizan la lengua de signos las edades comprendidas de 6 a 64 años, y no tanto las edades entre 65 y más.

Esta lengua destaca por ser de uso gestual y para el receptor de uso visual. De esta forma, Marroquín afirmaba:

El lenguaje mímico o lenguaje de los gestos es una ingeniosa forma mediante la cual los sordomudos se comunican espontáneamente entre ellos y con los iniciados en este idioma, pues propiamente no puede denominarse lenguaje, por no intervenir la lengua, sino las manos, (Marroquín, 1975, cit, p.11).

El interés social por la inclusión de las personas sordas está en auge en una época donde las personas sordas que han aprendido a leer los labios se han visto cohibidas por las mascarillas contra la COVID.

Esto ha hecho que se nos replantee la necesidad del uso de la lengua de signos, apoyándose también la necesidad de comunicarnos en situaciones de silencio, como ejemplifica las películas “the silence” o “un lugar tranquilo”, donde destaca la necesidad del uso de la lengua de signos y pone en valor sus virtudes.

Hay un sinfín de filmografía con temática de la lengua de signos, donde defienden la necesidad de su uso. Actualmente ha salido premiada la película sobre una familia sorda (Coda), llevándose tres premios Oscar.

La intención de hacer llegar a toda la comunidad oyente el aprendizaje básico de la lengua de signos, debería de iniciarse en la infancia para poder desarrollarlo en profundidad si se quiere más adelante, pero teniendo una base nata. Son edades en las que mediante juegos absorben el conocimiento de manera natural e inmediata. Saber esta lengua ayudaría a la inclusión de la comunidad sorda, además de sus múltiples beneficios en el desarrollo del cerebro y la comunicación. En referencia a esto dice Ferreiro:

---

1 Anexo I: Mapa conceptual modos de comunicación

2 Anexo I: Tabla con los datos por edad, sexo y uso o no de la lengua de signos.

Estas investigaciones son importantes por dos motivos: el primero, porque nos indica que las áreas de Broca y Wernicke no sólo procesan el habla y la audición, sino que son áreas de procesamiento del lenguaje en general, es decir, de la capacidad humana de comunicación (ya sea para lenguas habladas, ya sea para lenguas signadas). Y, el segundo, porque confirman que las lenguas de signos son tan complejas como las lenguas habladas, lo que refuerza su valor humano y su utilidad para cualquier persona, no solo para personas sordas, (Ferreiro, 2021, p.1).

Apostando por la introducción de esta lengua en la sociedad, según se recoge en BOE en Inclusión educativa, social y laboral (art. 75): “Con objeto de reforzar la inclusión educativa, las administraciones educativas podrán incorporar a su oferta educativa las lenguas de signos españolas.”

Es aquí donde debemos plantear que materiales existen para fomentar el aprendizaje de este. La necesidad de que todos los infantes jueguen juntos sin distinguirse porque sea sordo o no. Realizando la investigación previa, se ha podido apreciar la falta de este tipo de material. Verdaderamente, es muy difícil enseñar gestos a través de un juguete que no esté acompañado de un video en el que el niño pueda copiar el gesto, por ello, se ha centrado en el abecedario dactilológico que vendría a ser el abecedario en lengua de signos. Por ello, se ha analizado con que edades se aprende el abecedario en la infancia.

Como dice Herrador:

Los niños empiezan a los 2 años: Los niños empiezan a reconocer algunas letras y pueden cantar o decir en voz alta la canción del “ABC.

A los 3 años: Los niños pueden reconocer casi la mitad de las letras del alfabeto y empezar a relacionar las letras con los sonidos que producen.

A los 4 años: Los niños suelen conocer todas las letras del alfabeto en el orden correcto.

A los 5: La mayoría de los niños puede hacer coincidir cada letra con su sonido, (Herrador, 2022)

Considerando estos datos, la edad comprendida para el juguete se ajusta para ir acompañando al aprendizaje de ambos abecedarios juntos. En el caso de estos prototipos de juguetes, se han centrado en la lengua de signos española, ya que es mi lengua materna y la que se habla mayormente en España, pero siendo conscientes de la necesidad del mismo material en lengua de signos catalana, inglesa y demás.



#### 4. PROCESO DE PRODUCCIÓN

Para iniciar el proyecto se investigó acerca de cómo las personas conectan con el mundo, con su entorno y esto se conectó directamente con la manera que se tiene de comunicar.

Después de la previa investigación se centró el proyecto en el aprendizaje de la lengua de signos, apoyando la necesidad de esta lengua para la integración de la comunidad sorda y el uso beneficioso que tiene la misma en el desarrollo cerebral y de la comunicación.

Escogido el tema se analizaron los materiales ya existentes para la enseñanza de esta lengua y se concluyó en que hay una falta de estos. Pensando en una inclusión tanto en las casas, como en las aulas, o de manera autodidacta, el material a crear se centraba en un cliente específico como serían padres, educadores, asociaciones o personas sensibilizadas con la comunidad sorda, pero centrando el usuario inicial a un público infantil.

Se analizaron los temas que se querían trabajar con el juguete, siendo en los primeros años de la educación el abecedario, actividades cotidianas, vocabulario, días de la semana, números, colores y formas. Se estudió la manera que tiene la lengua de signos de plasmar cada tema y se concluyó que la mayoría necesitan del uso de dos manos y gestos. Esto, dificulta la creación de un juguete fácil de manejar, y por ello se decidió crear un juguete a partir del aprendizaje del abecedario dactilológico, ya que existe tanto en versión bidimensional como se puede crear en tridimensional.

La idea de estos prototipos nace de la investigación acerca de tipos de materiales educativos, donde encontramos los sensitivos, visuales, activos, secuenciales, inductivo. Cada uno fomenta una parte del desarrollo. En la decisión final se optó por materiales sensitivos y activos, siendo estos funcionales para el aprendizaje autodidacta e independiente.

El proyecto se inicia con una investigación de juguetes ya creados, pero con la intención de darle una vuelta a la temática y dedicarla a la lengua de signos.

El primer boceto- idea,<sup>1</sup> un libro de fieltro tipo Montessori. Estos libros son para edades comprendidas entre 2-5 años. Se planteaba realizar unas ilustraciones propias con el tema de Mickey mouse (fig.14) ya que es un dibujo dedicado a ese rango de edad y muy reconocible. Realicé un brainstorming de posibles ideas a realizar con referencia de otros juegos.

El siguiente boceto que se realizó fue el modelado de un número que se viera en el lateral el número 2 y en el frontal se entendiera el 2 en la posición de la lengua de signos <sup>2</sup>(fig.15).

Después de una larga investigación y bocetaje con sus pruebas físicas, se decidió definitivamente por la realización de los dos prototipos de juguetes, los corta-galletas realizados con modelado e impresión 3D y los estampa sellos, modelados manualmente para ser escaneados en 3D.

Para la venta futura de estos productos también se realizó la creación de una marca propia específica.

---

1 Anexo II: Cuaderno de bocetos e ilustración con referente Mickey Mouse

2 Anexo II: Boceto número 2 en barro

#### 4.1 Diseño y creación: marca propia

El proceso de producción se inició con la necesidad de crear una marca para la venta de los productos que se querían producir. Para ello, se unificó el aprendizaje a través del juego con las manos, tanto por ser la manera de comunicar la lengua de signos, como por la necesidad del uso de estas para desarrollar la creatividad. Los productos que aspira a tener la marca son productos de uso manual, con temática de las manos en algunos casos. “Entre manos, aprendamos jugando”, usa la tipografía Arial Rounded Bold y Rubik. Estas tipografías son sin serifa.

Para “entre manos” se usó la Arial Rounded Bold, una tipografía más amable por sus cantos redondeados. El color usado en el logotipo base es naranja, porque según la psicología del color este color se clasifica como creatividad. Añadiendo el color rojo que potencia la fuerza que tienen las manos para crear, siendo en la psicología del color un color de fuerza, potencia y pasión.



Fig.6 Logotipo de marca

#### 4.2 Diseño y creación de prototipo: juego didáctico de estampaletas

Ya decidida la idea de crear un juguete a partir del abecedario dactilológico de estampa sellos, se comenzó modelando en barro las letras con gesto, el cual se probó a plasmar con unas barras sobre la mano modelada<sup>1</sup>(fig.16). Siendo inviable por la complejidad de agarre con las flechas tan finas con una posición tan peligrosa para posibles fracturas y el tamaño tan grande del modelado para la venta y transporte de las 30 piezas juntas, se decidió cambiar la estrategia.

Se usó un nuevo material, la porcelana de papel. “Cellulain es una porcelana blanca translúcida con fibra de papel que destaca por su excepcional plasticidad, lo que la hace única para el modelado. Está especialmente diseñada para la creación en porcelana de formas imposibles. La presencia de fibras de papel en su interior evita la formación de grietas y deformaciones, convirtiéndola en un medio de expresión artística muy particular. Su fórmula es muy estable y permite un rango de cocción seguro entre 1230 y 1270°C.”

Este material era una opción más económica a la otra opción que era la pasta Fimo, con horneado en casa.

Inicialmente se realizó una prueba de 5 piezas modeladas, las vocales, para probar el horneado, y ver si era necesario el vaciado de las piezas o no, la creación de marcas y su resultado una vez horneadas. Al ser piezas llenas, se dejaron secar al aire durante un par de días, en los cuales se apreciaba la diferencia de las recién modeladas y las más secas por el color que tenían.

1 Anexo II: Imágenes de boceto en barro



Fig.7 Proceso de producción del modelado en porcelana de papel.

El modelado de las manos busca no ser realista para evitar un posible conflicto ya que al estar cortadas podrían causar a los niños miedo o repugnancia. Al ser formas más redondas y menos exactas se rompe esa necesidad de ir acompañado de un brazo.

Tras la prueba de las vocales horneadas y con un resultado positivo se realizó el modelado del resto de las letras. En las letras que llevan gesto consigo, se le añade en el modelado unas flechas incrustadas en dibujo en la parte inferior de la palma (fig.7, última imagen).

Se fueron horneando por tandas, y se descubrió que mengua bastante el material, por lo que, hubo varios errores o fallos (fig. 8) como son:

- Las primeras vocales horneadas se pasaban el tamaño medio y se tuvieron que repetir.
- Las letras que llevan la mano hacia abajo, M, N, Ñ necesitaron del uso de un alambre metálico para la resistencia de los dedos, el hierro introducido se derritió y se desparramo por fuera.
- Se pulieron con puntas de diamante para sacar detalles y con la velocidad de la dremel se partió un dedo y se probó a pegar con el uso de un pegamento bicomponente.
- Se realizó una caja con los 30 agujeros en corcho gris, el cual se ensució durante el troquelado con grasa del taller de metal y se tuvo que forrar con pegatina de terciopelo.



Fig.8 Detalle de errores, fallos y herramientas utilizadas.

Estas piezas resultan un prototipo que posteriormente de ser escaneadas en 3D, se rastericen y escalen para impresión en 3D o se cree un molde para la reproducción en otro material, como plásticos, resinas o algún material resistente debido a ser la zona de agarre del sello.

A este sello, una vez reproducido en un material correcto para su manipulación, se le colocará en la parte inferior el cuño con las letras del abecedario en español. Las manos tienen una posición concreta para darle sentido a la letra en la lengua de signos, por lo que el cuño respetará esa posición para la colocación de la letra en la parte inferior.

Así, respetando que es un material educativo activo, los niños aprendan a relacionar la posición correcta de la mano y del sello.

Para la conservación y transporte de estas piezas, se ha creado un packaging<sup>1</sup>. Una caja de madera, con 1cm de corcho en la base, y otro centímetro de corcho troquelado con los agujeros de 2cm de diámetro en la posición de cada letra. 30 agujeros para las 30 piezas. El corcho después se ha forrado con pegatina de terciopelo para un tacto más suave. El boceto de resultado final una vez escaneadas e impresas en color las manos en Anexo IV.<sup>2</sup>

1 Anexo III: Medidas del packaging y presentación de las piezas

2 Anexo IV: Resultado bocetado de cómo sería el producto final

### 4.3 Diseño y creación de prototipo: juego didáctico de corta-galletas

El segundo prototipo de juguete que se realizó fueron los corta-galletas en impresión 3D. Para ello, se inició en el aprendizaje del uso de programas 3D, entre los que destacó Tinkercad por la opción de garabato que tiene el programa. Para diseñar las letras del abecedario dactilológico se escogió el modo garabato y de manera expresiva, sin plantilla, a mano alzada se fueron dibujando una a una el diseño de las 30 letras, facilitando el trabajo con el uso del lápiz táctil de la Surface.

En los primeros diseños(fig.20)<sup>1</sup> se descubrió la necesidad de crear dos alturas, una que llegue hasta abajo y se encargue de cortar la galleta y otra que solo marque las líneas del dibujo de los dedos, que se quedaría más alta sin llegar a tocar la base.

Una vez diseñado el dibujo completo con las líneas de dedos incluidas, se copió y pegó, y se procedió al borrado de las líneas para dejar sólo el contorno que será la forma que se vea en la galleta.<sup>2</sup>

Ya realizado el diseño de las dos alturas para que una marque y la otra corte, se realizó el diseño del pomo desde donde se presionará el molde. El pomo se creó de manera cilíndrica para facilitar el agarre a los infantes y se incluyó el logo “Entre manos” para personalizar las piezas. Además, el uso del logo ayuda a relacionar la posición adecuada del molde, ya que, hay piezas que necesitan colocar la mano hacia abajo como son la M, N o Ñ, o encontramos también letras en posición horizontal en las que el logo aporta el orden a la hora de plasmarlas.

Analizando el primer prototipo diseñado se probó a realizar la impresión de la letra V, ya que es una de las letras que lleva la flecha para potenciar el gesto, y se quería ver el resultado de esta en el corte de la galleta.

Se concluyó con la primera prueba que era necesario realizar cambios en el prototipo. La flecha dibujada quedaba en la parte del corte por lo que se eliminaba una vez plasmada. También el pomo quedaba muy pequeño y poco ergonómico.

Una vez con los cambios realizados se volvió a imprimir esta prueba.

Con esta prueba se concluyó que la flecha quedaba en un segundo plano y que debía quedar a la altura de la mano para que no se perdiese. El logo en la parte del pomo no se leía debido a la tipografía escogida.



Fig.9 Prototipos de molde corta-galletas en impresión 3D.

Realizados los cambios oportunos se volvió a imprimir otro prototipo. En este resultado los cambios dieron con el prototipo final en cuanto a la flecha y pomo significa, pero se descubrió en las pruebas de uso, que el pomo se sustentaba frágilmente y que se podía partir. Después de unos cuantos usos en pruebas, el pomo se partió como era previsto (fig.23)<sup>3</sup>.

Se corrigió ese fallo en el diseño y se realizó la impresión de prueba final. Se volvió a probar su uso y se resolvió como prototipo final y válido.

1 Anexo V: Primeros diseños en Tinkercad

2 Anexo V: Contorno y diseño en Tinkercad

3 Anexo V: Imágen de error con el pomo

Con el prototipo final conseguido, se repitió el uso del pomo, tamaño, altura, en el resto de los diseños, cada uno adaptándose a sus posiciones.<sup>1</sup>

Para dar comienzo a la impresión de las 30 piezas, se le adjudicaron un color a un grupo de letras según referencia simbólica de la artista sorda Nancy Rourke (fig.26).

Se agruparon en vocales, letras con gesto y el resto de las consonantes, siendo las vocales en color amarillo en referencia a como dice Rourke, esperanza y luz para la comunidad sorda y siendo las vocales las letras más importantes del abecedario porque son las encargadas de componer una palabra. Son de vital importancia.

El color rojo para Rourke es simbólico de empoderamiento de la comunidad sorda, el cual se adjudica a las letras con gesto, debido a que la lengua de signos es una lengua potencialmente gestual y esto es peculiar de la misma.

Por último, el color azul se adjudica al resto de consonantes que no llevan gesto, ya que Rourke clasifica al color azul como la parte de comunidad oyente (las personas que no son sordas), y este juego se ha creado para el aprendizaje de esta lengua tanto en personas sordas como dedicado a personas oyentes. Darle el valor de la comunidad oyente para que se sientan identificados en el juguete también.

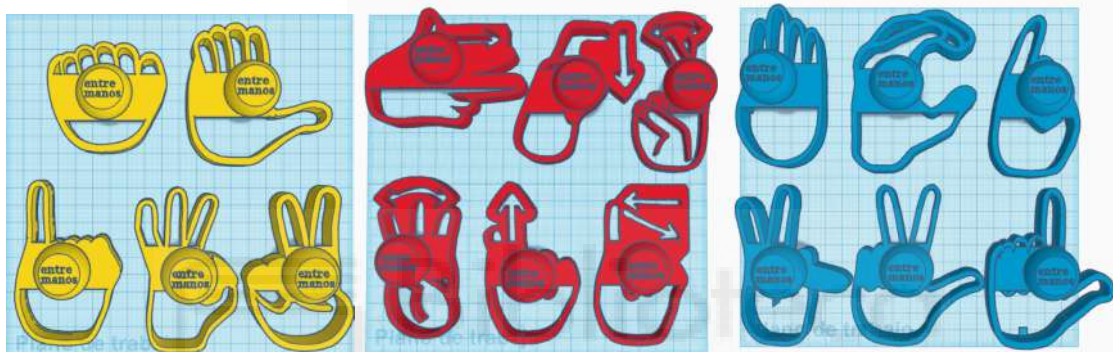


Fig.10 Diseño de las manos para impresión 3D

Se compraron los filamentos con los colores primarios y una vez diseñados todos los prototipos, se organizaron las impresiones, siendo 4-5 al día, para llegar a los tiempos correctamente.

Se aprendió a montar la impresora 3D desde cero, a cambiar el filamento y a solucionar diversos problemas que surgieron como es el atasco o limpieza del extrusor de la impresora.

A medida que se fueron imprimiendo las piezas, se buscó un contenedor. Con una botella de 8L de agua, cortada para introducir las piezas, se observó el tamaño que ocupaban para buscar un bote de esas capacidades.<sup>2</sup> Se decidió usar un bote de 6,5L de capacidad. A su vez, se iba realizando la prueba sobre porcelana para ver la huella que dejaba el corta-galletas. El contenedor se buscó de plástico, ergonómico que fuese práctico para poder transportar los 30 moldes juntos. Para finalizar el packaging se creó una ilustración a partir de las formas de los moldes para acompañar en el bote y que se pueda relacionar que forma es cada letra y así aprender mediante la observación y búsqueda. Para la realización de la ilustración, se partió de la imagen de la huella de todas las letras sobre porcelana (fig.28)<sup>3</sup>, se repasaron las líneas con el programa Sketchbook y ese dibujo se pasó a Illustrator, donde se suavizaron y simplificaron las formas y se le añadieron las letras en abecedario español.

Se realizaron diferentes pruebas de impresión y de estilo (fig.29).<sup>4</sup>

Para finalizar se sacó el presupuesto a partir de una tabla donde se reflejan los tiempos de uso por cada molde de la impresora 3D, gramos y metros usados y medidas de cada letra.<sup>5</sup>

1 Anexo VI: Medidas del prototipo final

2 Anexo VI: Relación tamaño de contenedor en imágenes

3 Anexo VI: Imágen de la huella como resultado en porcelana

4 Anexo VII: Pruebas de estilos de las ilustraciones

5 Anexo VIII: Tabla de medidas, gramos, metros y tiempo de cada letra

#### 4. RESULTADOS

Tras las investigaciones previas acerca de la lengua de signos, sus beneficios como herramienta de comunicación y la ayuda en la inclusión de la comunidad sorda, el resultado del proyecto como prototipos funcionales de juguetes didácticos ha concluido en un resultado matérico de dos juguetes didácticos necesarios para fomentar el aprendizaje a través del juego del abecedario dactilológico.

En futuras mejoras, se va a realizar una investigación acerca de materiales con los que se pueda reproducir en grandes cantidades, pero con pensamiento sensible sobre el planeta buscando materiales sostenibles, libres de tóxicos.

Entre estos materiales, se buscarán que sea válido tanto para uso en repostería, cerámica, plastilina, arena, etc para poder darle una multifuncionalidad y poder ampliar el rango de edad para su uso. Busca ser un producto multiservicio con el principal desempeño del aprendizaje del abecedario dactilológico.

A su vez, la creación de una marca para la venta de estos productos lleva a la creación futura de nuevos productos que ayuden al aprendizaje de esta lengua.

En los prototipos se realizarán mejoras como es el rediseño del pomo en el cual se colocará la letra que le corresponde a cada molde escrita en la parte donde está actualmente el logo y el logo irá en el lateral del molde. También se adaptará el logo a la marca rediseñándolo con mejoras ya planteadas.

El resultado final de las manos modeladas vendría a ser diferente a la hora de la venta porque llevarían los colores correspondientes, en otro material y todas llevarían el cuño con cada letra.

Para concluir, los prototipos desempeñan un resultado válido para seguir desarrollando y poder crear los juguetes reales.





Silvia Lorente, *Juego 30 piezas Estampaletas* (2022),  
prototipos en porcelana de papel



Silvia Lorente, *Juego 30 piezas corta-galletas* (2022), prototipos en impresión 3D con material Pla





Silvia Lorente, *Juego 30 piezas corta-galletas* (2022), prototipos en impresión 3D con material Pla en bote de plástico con ilustración

## 5. BIBLIOGRAFÍA

### Webgrafías:

- C. (2021, 10 noviembre). “Eternals’ dispara la demanda para aprender lenguaje de signos”. Cinemanía. URL: <https://www.20minutos.es/cinemanía/noticias/eternals-dispara-la-demanda-para-aprender-lenguaje-de-signos-4885745/>
- Colaboradores de Wikipedia. (2021, 6 octubre). “Charles-Michel de l’Épée.” Wikipedia, la enciclopedia libre. URL: [https://es.wikipedia.org/wiki/Charles-Michel\\_de\\_l%27%C3%89p%C3%A9e](https://es.wikipedia.org/wiki/Charles-Michel_de_l%27%C3%89p%C3%A9e)
- de Andrés, M. (2021, 20 junio). “Signar» para entender el mundo”. La Razón. URL: <https://www.larazon.es/sociedad/20210620/zyoibp6g4vdg5blxihxolkmt4y.html>
- de Llera, O. (2021, 25 marzo). “Juguetes Montessori de 3 a 6 años. “Educa con Montessori. URL: <https://www.educaconmontessori.com/juguetes-montessori/de-3-a-6-anos/>
- E. (2014, 27 mayo) “Monumento a Fray Ponce de León y a Juan Pablo Bonet”. Retazos. URL: <https://esculturasretiro.wordpress.com/tag/sordomudos/>
- Ferreiro, E. (2021, febrero 8). “La lengua de signos ayuda a entender el funcionamiento del cerebro”. Excepcionales. URL: <https://www.excepcionales.es/2020/01/lengua-signos-funcionamiento-cerebro.html>
- Gascón Ricao, A. (2014). “Historia de la lengua de signos”, Cultura Sorda. URL: <https://cultura-sorda.org/historia-de-la-lengua-de-signos>
- Herrador, C. (2022, 16 marzo). “¿A qué edad aprenden las cosas los niños? De leer y escribir a gatear y caminar.” Elconfidencial.com. URL: [https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2022-03-17/a-que-edad-aprenden-las-cosas-los-ni-nos\\_3391788](https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2022-03-17/a-que-edad-aprenden-las-cosas-los-ni-nos_3391788)
- Lippitt, C. (2022, 11 febrero). “Artist with hearing loss honors world of hearing loss with her works of art.” Cochlear Hear and Now. URL: <https://hearandnow.cochlear.com/hearing-solutions/cochlear-implants/artist-with-hearing-loss/>
- LOMLOE. (2020) “Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre”. FlippingBook. URL: [https://documentos.anpe.es/ANPE\\_LOMLOE/110/](https://documentos.anpe.es/ANPE_LOMLOE/110/)
- Rodríguez, B. (2022, 28 febrero). “Forza Horizon 5 introduce la compatibilidad con la lengua de signos”. El Chapuzas Informático. URL: <https://elchapuzasinformatico.com/2022/02/forza-horizon-5-introduce-la-compatibilidad-con-la-lengua-de-signos/>
- Rozas, R. (2021, 23 septiembre). “Lenguas de signos: origen, evolución y cuántas existen.” El Plural. URL: [https://www.elplural.com/sociedad/lengua-signos-origen-evolucion-cuantas-existen\\_275171102](https://www.elplural.com/sociedad/lengua-signos-origen-evolucion-cuantas-existen_275171102)
- Understanding De’VIA Work by Nancy Rourke. (2011, 21 octubre). [Vídeo]. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=9RmaBaQHgiw>
- Vallejo, M. F. (2021, 11 octubre). “Los centros podrán dar lenguaje de signos para favorecer la inclusión”. El Correo. URL: [https://www.elcorreo.com/sociedad/educacion/centros-podran-lenguaje-20211011214037-nt\\_amp.html](https://www.elcorreo.com/sociedad/educacion/centros-podran-lenguaje-20211011214037-nt_amp.html)
- Vallejo, M. F. (2021, noviembre 29). “¿Y si aprendemos lengua de signos?” El Correo. URL: [https://www.elcorreo.com/vivir/tendencias/aprendemos-lengua-signos-20211130145828-ntrc\\_amp.html](https://www.elcorreo.com/vivir/tendencias/aprendemos-lengua-signos-20211130145828-ntrc_amp.html)
- W. (2021, marzo). “Historia de la LSE.” FeSorCam, URL: <https://www.fesorcam.org/historia-de-la-lse/>

### Referencias audiovisuales:

- Lartigau, Eric. (2014). La familia belier. Amazon Prime Video. 1h 46min.
- Marder, Darius. (2019). Sound of metal. Amazon Prime Video. 2h
- Yamada, Naoko. (2016). The silence voice. Netflix. 2h 9min.

## 7. ANEXOS

### Anexo I

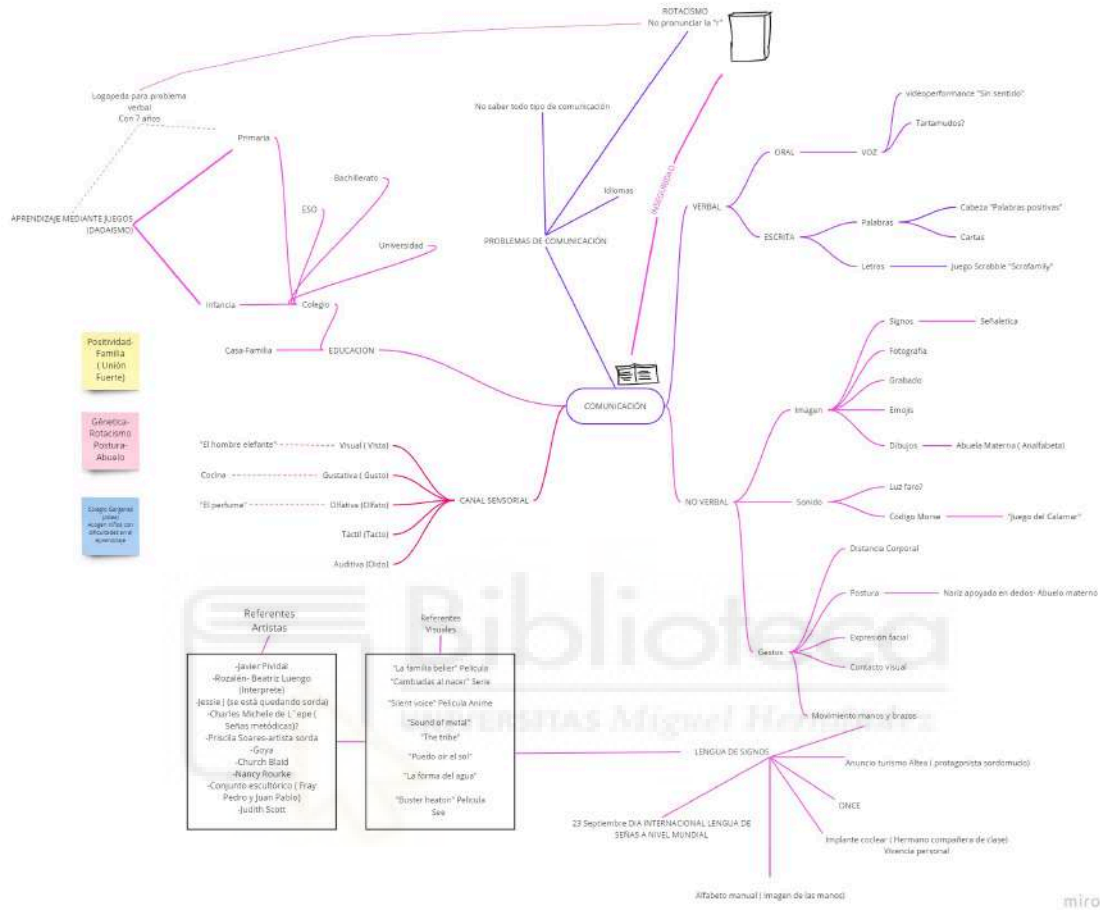


Fig.11 Mapa conceptual

Utilización de la lengua de signos por sexo y edad. Población de 6 y más años con discapacidad de audición.

Unidades: miles de personas

Tabla	Gráfico	Personas con discapacidad de audición	Si utiliza lengua de signos	No utiliza lengua de signos	No consta	
<b>Total</b>						
		1.230,0 <sup>1</sup>	27,3 <sup>1</sup>	1.200,9 <sup>1</sup>	1,8 <sup>1</sup>	
		De 6 a 64 años	311,4 <sup>1</sup>	17,9 <sup>1</sup>	293,5 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>
		De 65 a 79 años	381,4 <sup>1</sup>	5,7 <sup>1</sup>	375,5 <sup>1</sup>	0,2 <sup>1</sup>
		De 80 y más años	537,2 <sup>1</sup>	3,6 <sup>1</sup>	532,0 <sup>1</sup>	1,6 <sup>1</sup>
<b>Hombre</b>						
		Total	526,1 <sup>1</sup>	14,3 <sup>1</sup>	510,8 <sup>1</sup>	0,9 <sup>1</sup>
		De 6 a 64 años	159,3 <sup>1</sup>	9,6 <sup>1</sup>	149,7 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>
		De 65 a 79 años	172,3 <sup>1</sup>	2,8 <sup>1</sup>	169,5 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>
		De 80 y más años	194,6 <sup>1</sup>	2,0 <sup>1</sup>	191,6 <sup>1</sup>	0,9 <sup>1</sup>
<b>Mujer</b>						
		Total	703,9 <sup>1</sup>	13,0 <sup>1</sup>	690,1 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>
		De 6 a 64 años	152,2 <sup>1</sup>	8,4 <sup>1</sup>	143,8 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>
		De 65 a 79 años	209,1 <sup>1</sup>	2,9 <sup>1</sup>	206,0 <sup>1</sup>	0,2 <sup>1</sup>
		De 80 y más años	342,6 <sup>1</sup>	1,7 <sup>1</sup>	340,3 <sup>1</sup>	0,0 <sup>1</sup>

Notas

Fig.12 Tabla de la utilización de la lengua de signos según edad y sexo.

Anexo II

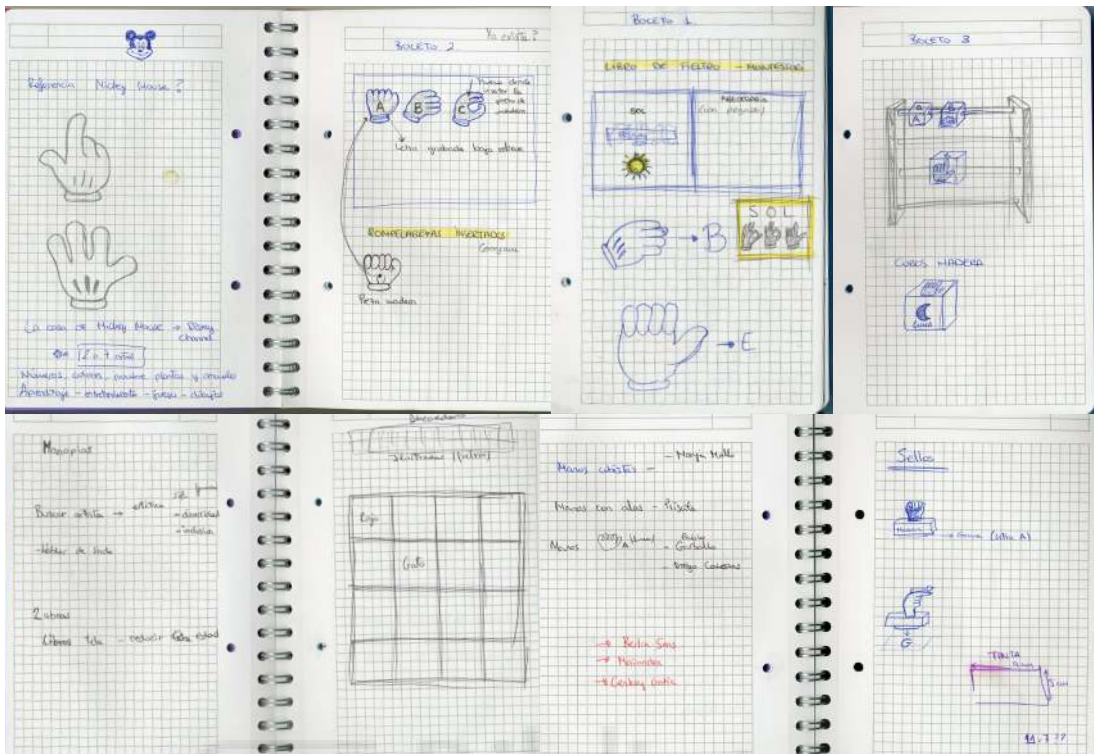


Fig.13 Cuaderno de ideas



Fig.14 Boceto ilustración con referencia Mickey Mouse



Lateral

Frontal

Fig.15 Número 2



Fig.16 Modelado boceto letra Z e Y en barro.

### Anexo III



Fig.17 Medidas del packaging para las 30 piezas.



Fig.18 Caja preparada con las piezas, junto a dos prototipos de sellos a la derecha

## Anexo IV



Fig.19 Diseño de como sería el producto final, manos coloreadas según referencia Nancy Rourke y caja pintada.

## Anexo V

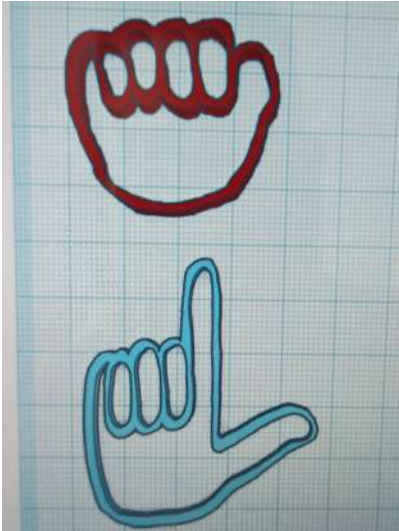


Fig.20 Primeros dibujos de prueba

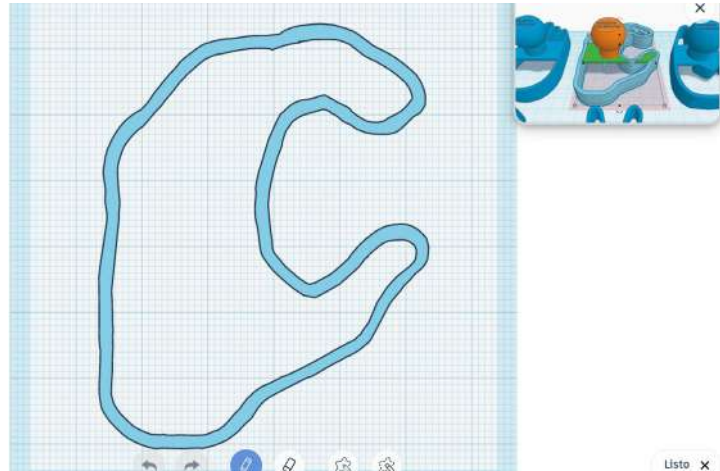


Fig.21 Dibujo del contorno de la letra C



Fig.22 Prototipos varios, según modificaciones necesarias en Tinkercad y impresión con prueba sobre porcelana para observar las diferencias



Fig.23 Pomo partido sin base



Fig.24 Diferencia de dos tipos de molde, remodelado porque los dedos quedaban muy pequeños. El molde superior es el definitivo.

Anexo VI

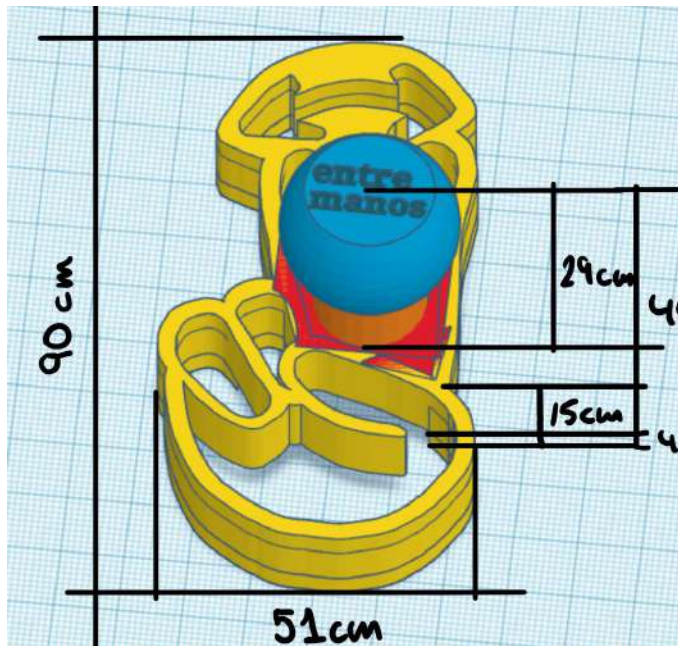


Fig.25 Medidas a repetir en cada molde

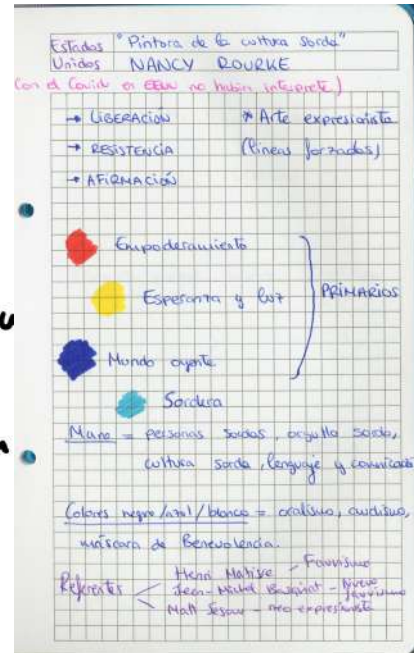


Fig.26 Referencia de colores según lo marca la artista Nancy Rourke



Fig.27 Prueba y resultado de contenedor de las 30 piezas.



Fig.28 Huella de las 30 piezas sobre porcelana



Anexo VII

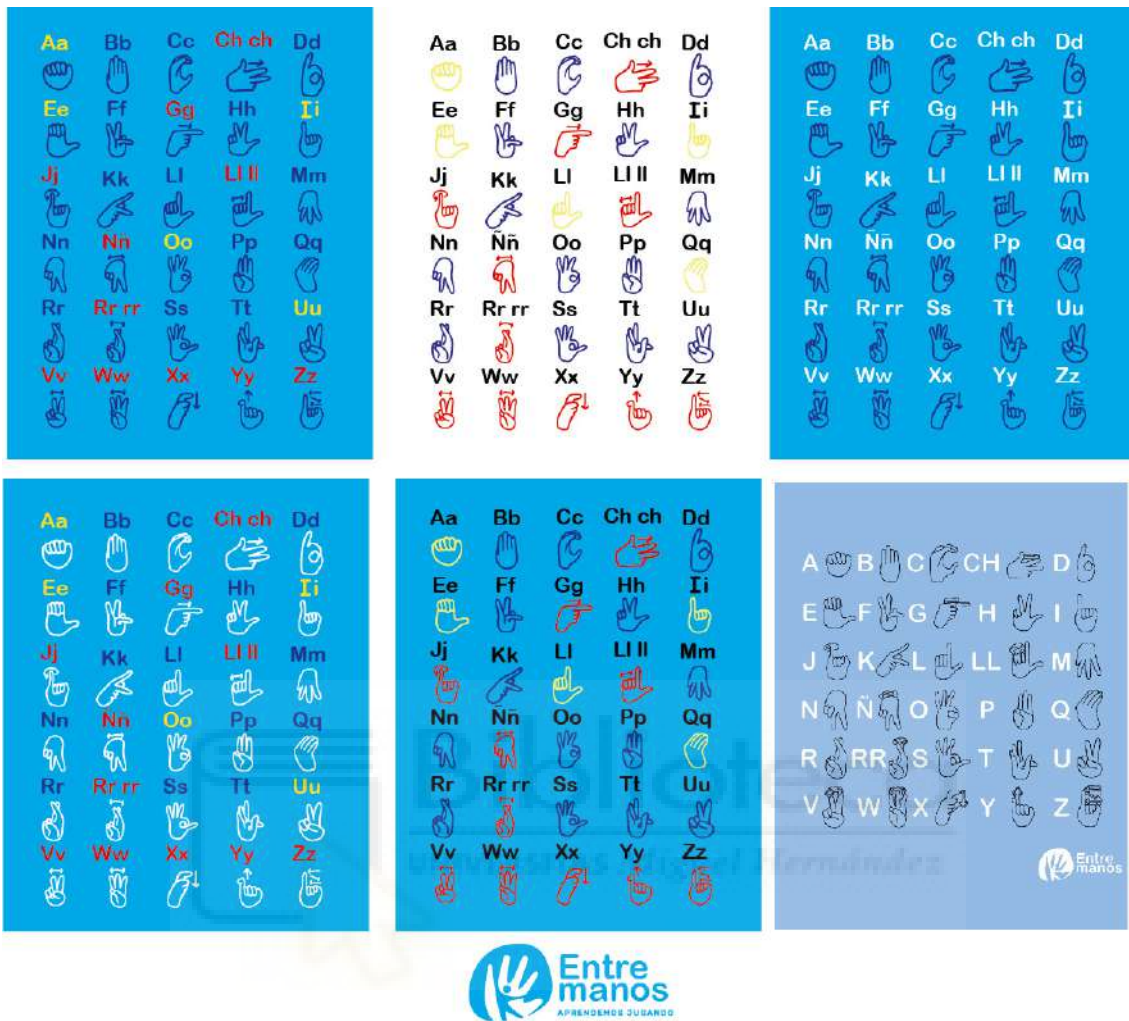


Fig.29 Variación de ilustraciones

Filamento Azul	15eur/ 1kg	399 gr usado	5,98 Eur=16 moldes
Filamento Rojo	15eur/ 1kg	340 gr usado	5,1 Eur = 11 moldes
Filamento Amarillo	16eur/ 1kg	148 gr usado	2,37 Eur = 5 moldes

Fig.30 Tabla con presupuesto sobre material gastado. No se contempla en esta tabla el material desperdiciado en errores, pruebas y cambio de filamento.

Anexo VIII





































LETRA	HORAS	MEDIDAS	METROS	GRAMOS
A	2h 51 min	60 x65x 44	10,02 m	30 gr 
B	2h 22 min	90 x48x 44	8,18m	24 gr 
C	3h 6 min	90 x 69x 44	11 m	33 gr 
CH	3h 16 min	90x 66x 44	11,67m	35 gr 
D	2h 15 min	90x 49x 44	8,24 m	25 gr 
E	2h 49 min	90x 78x 44 X	10,08m	30 gr 
F	2h 37 min	90x 63x 44	8,87 m	26 gr 
G	2h 47 min	90x 75x 44	9,69 m	29 gr 
H	2h 46 min	90x 75x 44	9,41 m	28 gr 
I	2h 35 min	90x 57x 44	9,17 m	27 gr 
J	3h 4 min	90x 65x 44	10,34 m	31 gr 
K	2h 33 min	80x 75x 44	9,10 m	27 gr 
L	2h 48 min	90x 72x 44	9,90 m	30 gr 
LL	3h 28 min	90x 84x 44	12,17 m	36 gr 
M	3h 12 min	90x 61x 44	10,58 m	32 gr 
N	2h 48 min	90x 54x 44	9,69 m	29 gr 
Ñ	2h 50 min	90x 50x 44	9,76 m	29 gr 
O	2h 44 min	90x 56x 44 X	9,38 m	28 gr 
P	2h 35 min	90x 48x 44	8,92 m	27 gr 
Q	2h 50 min	90x 61x 44	10,17 m	30 gr 
R	2h 37 min	90x 49x 44	9,12 m	27 gr 
RR	2h 52 min	90x 44x 44	8,82 m	26 gr 
S	3h 3 min	90x 79x 44	10,70 m	32 gr 
T	2h 47 min	90x 63x 44	9,57 m	29 gr 
U	3h 4 min	90x 58x 44	11,04 m	33 gr 
V	2h 53 min	90x 51x 44	9, 90 m	30 gr 
W	2h 48 min	90x 45x 44	9,64 m	29 gr 
X	2h 57 min	80x 74x 44	10,28 m	31 gr 
Y	2h 51 min	90x 53x 44	9,66 m	29 gr 
Z	3h 23 min	90x 53x 44	11,60 m	35 gr 
TOTAL	84h 56 min		 133,4  49,69  113,5	 399  148  340

Fig.31 Tabla de cálculo sobre el uso de filamento para 30 piezas