













































precipitado de 2 L y se calienta hasta llevar a ebullición. Llegados a este punto, se añaden los gramos de agar-agar a la mezcla, y se agita hasta su completa disolución (figura 2). Al mismo tiempo, se llevan a cabo las pruebas de sabor y color en dos vasos de precipitado de 100 ml.



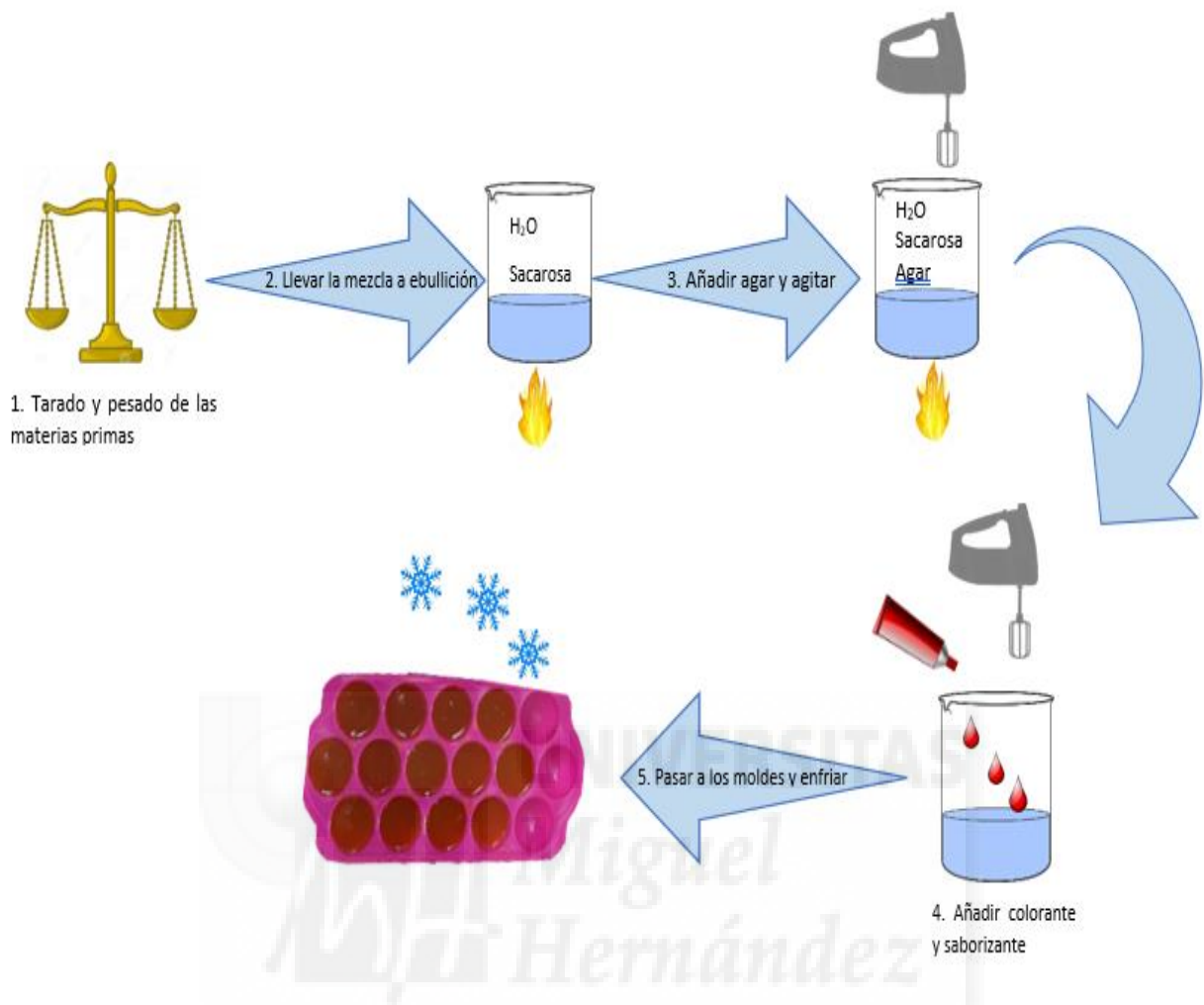
**Figura 2:** Mezcla de agar-agar, sacarosa y agua destilada. Fuente: Elaboración propia.

Tanto el color como el sabor se decidió mediante observación directa, probando la mezcla y añadiendo saborizante y colorante hasta alcanzar el nivel deseado. Una vez homogeneizado se procede a rellenar los moldes (figura 3) y, por último, se refrigera y se almacena para transporte.



**Figura 3:** Preparación en moldes de las gominolas. Fuentes: Elaboración propia.

A continuación, se describe todo el proceso de manera visual mediante un esquema gráfico (figura 4):



**Figura 4:** Gráfico del proceso de preparación de las gominolas. Fuente: Elaboración propia.

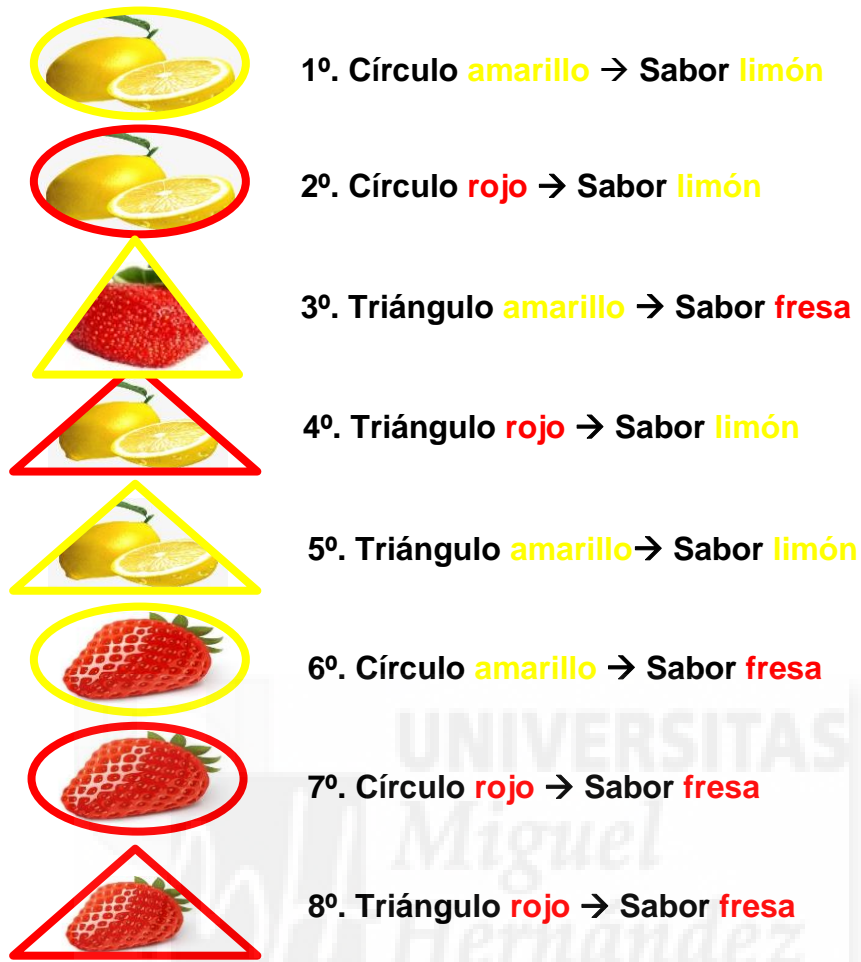
Tras obtener las gominolas una vez refrigeradas, se constata que la consistencia del prototipo 1 es demasiado blanda, dificultando el desmoldado de las mismas, incluso provocando su rotura. Por otro lado, la textura del prototipo 2 resulta demasiado dura, con textura cartilaginosa, complicando el proceso de masticación. Como conclusión tras comprobar la textura final obtenida en ambos prototipos, se decide una cantidad de agar-agar media de 40 g para futuras elaboraciones.

### **3.2.2. Criterios de elección para la toma de decisión de la pieza musical utilizada en este estudio**

La obra elegida es Fantasía para un gentilhombre de Joaquín Rodrigo (primer movimiento), escrita para guitarra y orquesta. Dada la inclinación de las personas con TEA por los instrumentos de cuerda, en especial guitarra y violín, se considera que esta pieza es muy adecuada. Para estudiar los efectos de la música que van a escuchar los participantes durante el cumplimiento del test, éste se divide en dos partes, una con música y otra sin música. La música se escuchará de un dispositivo en voz alta comprobando previamente que la sonoridad de la sala es homogénea y nítida.

### **3.2.3. Tipos de test utilizados en este estudio**

- **Test de entrenamiento:** Antes de que los niños realicen el test en el taller, en la asociación se les prepara con un test de entrenamiento, que no contiene resultados a analizar y que consta de 4 preguntas sobre los gustos personales del niño. Es necesario un contacto previo para familiarizar al niño con el test definitivo.
- **Test de imagen:** Consta de unas láminas en las que se alternan las figuras triángulo y círculo y los colores amarillo y rojo con el fin de comprobar si hay discordancia al asociar la forma y color con la fruta correspondiente. Con ayuda de la terapeuta, el niño responde a las preguntas que aparecen en las fichas. El pictograma del nivel superior le ayuda en la respuesta al asociar las imágenes con la sensación cuestionada.
- **Test de gominolas:** Por último, se utilizan los mismos atributos sensoriales que forman parte del test de imagen, pero las figuras no tienen color. En el lugar de las figuras se coloca la gominola con una forma, color y sabor determinado. Antes de contestar a las preguntas, las figuras de gominolas se observan visualmente y se deben saborear.  
Para la realización correcta del test de gominolas es necesario un orden de reparto de gelatinas preestablecido (figura 7):



**Figura 7:** Orden del reparto de las gominolas. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.4 Desarrollo del taller

El taller se realizó en el Centro de Congresos de Elche dónde se llevó a cabo el control de los tiempos de comienzo, parada, reparto de gominolas y control para comunicar en papel qué sabor tiene a la terapeuta, sin que lo escuchen los chicos. Cada niño se encontraba en una cabina individual para evitar el mayor número de interferencias (figuras 8). Tras estas líneas se muestra el esquema de trabajo que se siguió (tabla 8):

PRIMER GRUPO (9 mesas)	SEGUNDO GRUPO (7 mesas)
Hora de comienzo: 10:00	Hora de comienzo: 11:40
Test de imagen	Test imagen



1º parte Sin música	1º parte Sin música
2º parte Con música	2º parte Con música
Test gominolas	Test gominolas
Sin música	Sin música
Con música	Con música
Hora fin: 10:50	Hora fin: 12:18

**Tabla 8:** Esquema de trabajo del taller. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 8:** Fotografía de la mesa individual dónde se realizan los test. Fuente: Elaboración propia.

Durante el desarrollo de las pruebas y consensuado con las terapeutas se decidió no realizar descansos entre test porque les aumentaba el estrés y se perdía concentración. El tiempo de duración fue de media de unos 7 minutos para cada parte que comprende cada test, frente a los 5 estipulados previamente. Al tratarse de un estudio cualitativo con unas personas con esta condición es indispensable realizar las intervenciones consensuando con las terapeutas y ser flexible dentro de las posibilidades.

La participación en general fue muy buena. Dos niños quedarán excluidos del estudio, uno por abandono y otro por estar fuera de tiempo. Al terminar las pruebas, a cada participante se le hizo un obsequio. Tanto ellos como las terapeutas se sintieron felices y satisfechos de haber participado y con ilusión por realizar otros talleres y estudios que profundicen en conocimientos para mejorar la calidad de vida de estas personas.

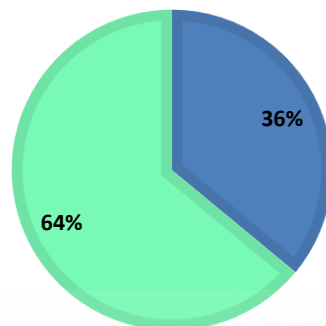
## 4.RESULTADOS

### 4.1. Resultados de percepción

Los resultados derivados del **test de imagen** muestran que el 36% de las respuestas son discordantes, representados de manera gráfica tras estas líneas (figura 9):

% RESPUESTAS TEST DE IMAGEN

■ % Discordantes ■ % Correctas/esperadas

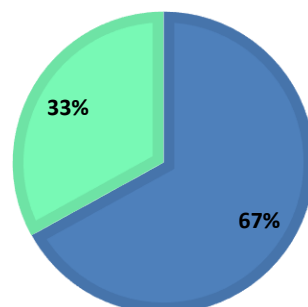


**Figura 9:** Proporción respuestas correctas o esperadas y las discordantes en el test de imagen. Fuente: Elaboración propia.

En el **test de gominolas** los resultados revelan que el 67% de las respuestas son discordantes, representados de manera gráfica tras estas líneas (figura 10):

% RESPUESTAS TEST DE GOMINOLAS

■ % Discordantes ■ % Correctas/esperadas



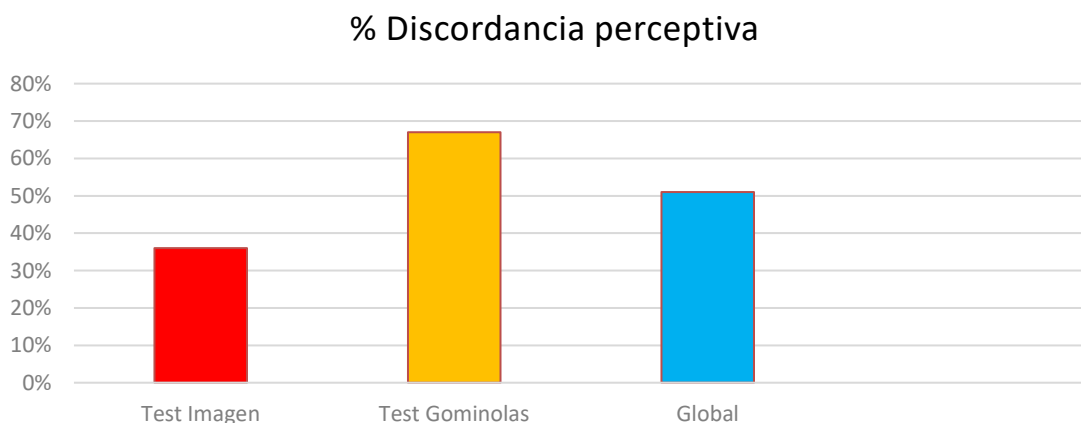
**Figura 10:** Proporción respuestas correctas o esperadas y las discordantes en el test de gominolas. Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, los **resultados globales** obtenidos de ambos test representados de manera gráfica (figura 11) tras estas líneas, manifiestan que sí existe diferencia en la percepción sensorial de los niños con TEA que participaron en el estudio, debido a que el 37% de las respuestas totales del taller resultan discordantes.



**Figura 11:** Proporción respuestas globales correctas o esperadas y las discordantes. Fuente: Elaboración propia.

Si se compara el porcentaje de discordancia entre los dos tipos de test, en el de gominolas existe un 67.5% de niños que responden de forma diferente a la esperada frente al 37% de respuestas discordantes de los niños que lo hicieron en el test de imagen tal y como se observa en el gráfico tras estas líneas (figura 12):



**Figura 12:** Proporción respuestas discordantes resultantes por test y de manera global. Fuente: Elaboración propia.

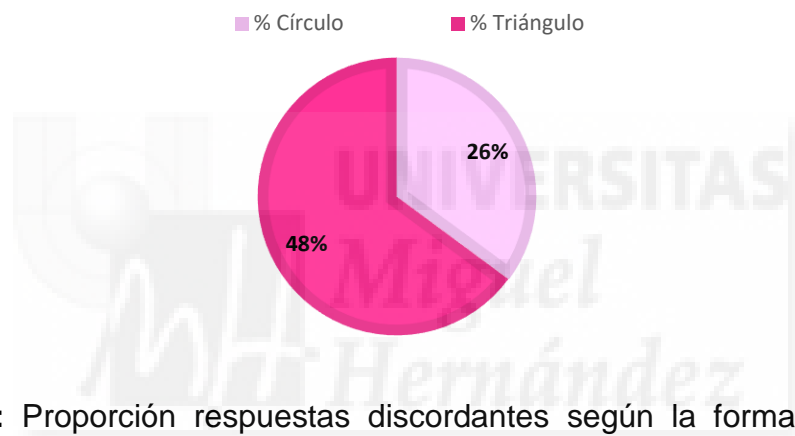
#### 4.1.1 Asociación forma y color con la fruta correspondiente

##### Forma

Las respuestas discordantes se diferenciaron en dos categorías, formas (triángulo y círculo) y color (rojo y amarillo), los utilizados en los test.

En las preguntas en las que aparece la imagen de un **círculo** en el **test de imagen**, la tasa de respuestas discordantes es de un 26% mientras que la tasa de respuestas discordantes cuando aparece el **triángulo** es de un 48% tal y como se muestra en el siguiente gráfico (figura 13):

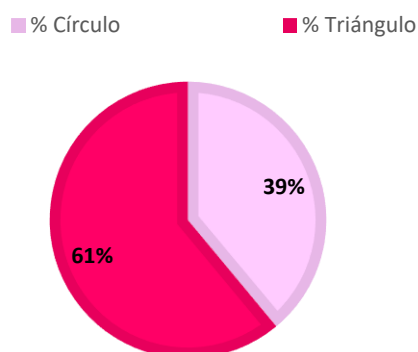
% RESPUESTAS DISCORDANTES SEGÚN FORMA



**Figura 13:** Proporción respuestas discordantes según la forma del test de imagen. Fuente: Elaboración propia.

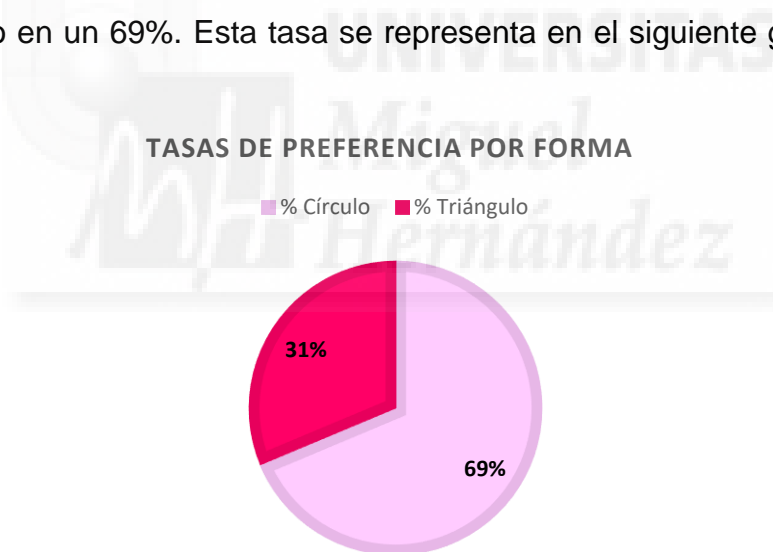
La tasa de respuestas discordantes obtenidas en el **test de gominolas** es de un 39% con el **círculo**, mientras que la tasa de respuestas discordantes cuando aparece el **triángulo** es de un 61% tal y como se demuestra el siguiente gráfico (figura 14):

### % RESPUESTAS DISCORDANTES SEGÚN FORMA



**Figura 14:** Proporción respuestas discordantes según la forma del test de gominolas. Fuente: Elaboración propia.

Para concluir, los resultados en cuanto a forma recabados que corresponden a la primera pregunta de ambos test revelan que la figura preferida por los niños es el círculo en un 69%. Esta tasa se representa en el siguiente gráfico (figura 15):

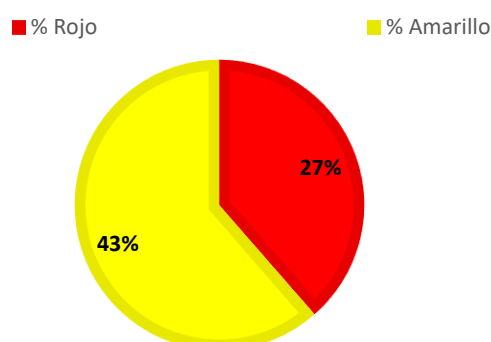


**Figura 15:** Proporción respuestas discordantes globales según forma. Fuente: Elaboración propia.

### Color

En las preguntas en las que la figura es de **color amarillo** en el **test de imagen**, la tasa de respuestas discordantes es de un 43%, mientras que la tasa de respuestas discordantes cuando es de **color rojo** resulta de un 27% tal y como muestra el gráfico siguiente (figura 16):

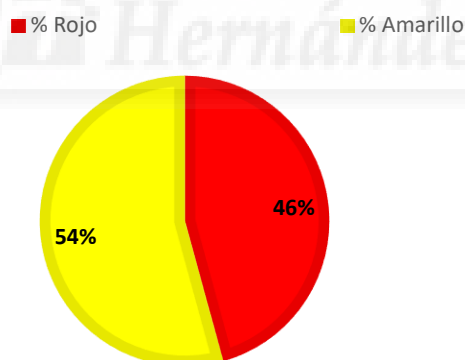
### % RESPUESTAS DISCORDANTES SEGÚN COLOR



**Figura 16:** Proporción respuestas discordantes según el color del test de imagen. Fuente: Elaboración propia.

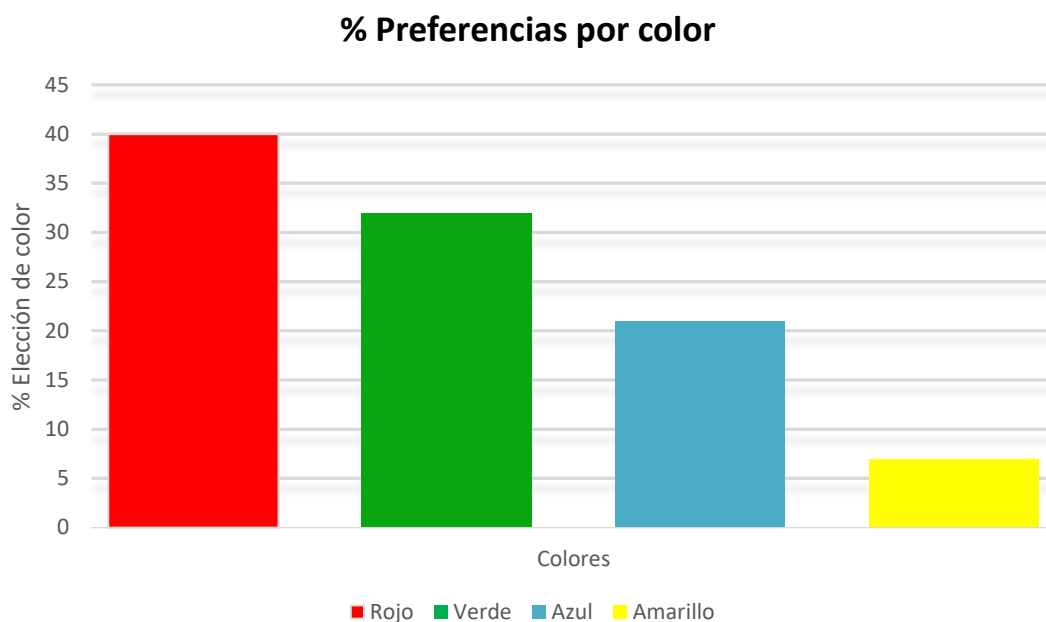
En el **test de gominolas** las preguntas en las que la figura es de **color amarillo** la tasa de respuestas discordantes es de un 54%, mientras que la tasa de respuestas discordantes cuando es de **color rojo** es de un 46% tal y como muestra el siguiente gráfico (figura 17).

### % RESPUESTAS DISCORDANTES SEGÚN COLOR



**Figura 17:** Proporción respuestas discordantes según el color en el test de gominolas. Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico tras estas líneas (figura 18), se muestra que el color más atractivo para los niños es el rojo con una tasa media de un 40%. El menos valorado positivamente es el color amarillo en ambos test con un 7%.



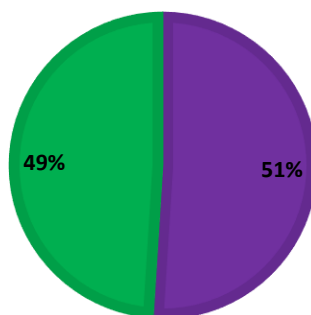
**Figura 18:** Tasa de preferencias globales por color. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2. Efecto de la musicoterapia

Los resultados obtenidos del **test de imagen** representados de manera gráfica tras estas líneas (figura 19), mostraron que el 51% de las respuestas discordantes son con música.

**% RESPUESTAS DISCORDANTES**

■ %Con música                      ■ % Sin música



**Figura 19.** Proporción respuestas discordantes con y sin música del test de imagen.

Seguidamente, los resultados obtenidos del **test de gominolas** representados de manera gráfica tras estas líneas (figura 20) muestran que el 53% de las respuestas discordantes es con música.



**Figura 20:** Proporción respuestas discordantes con y sin música del test de gominolas.

Para analizar los datos de manera global para ambos tipos de test, se obtuvo una tasa de un 47% de respuestas discordantes con música tal y como se observa en el siguiente gráfico (figura 21):



**Figura 21:** Tasa de respuestas discordantes globales con o sin música. Fuente: Elaboración propia.



## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Percepción

Tras el estudio y valoración de los resultados, se puede afirmar que el aumento de respuestas discordantes en el test de gominolas respecto al de imagen, puede ser debido a la alteración de la percepción sensorial y la dificultad para integrarla en su conjunto tal y como afirma Reinoso y Blanche<sup>28</sup>, ya que para percibir las propiedades de las gominolas, además de la apariencia de la misma (forma, color), se suma el olor, sabor y textura. Ese aumento de estímulos posiblemente les puede ocasionar mayor dificultad para asociar correctamente la gominola con el alimento. Por otro lado, el aumento de discordancia también puede ser debido al rechazo ante las texturas gelatinosas tanto en la manipulación como en la ingesta, concordando con la guía de intervención en trastornos de la alimentación publicada por Baratas et al<sup>30</sup>. A esta alteración perceptiva comentada, se le añade que la comprensión visual también estuvo comprometida, asociando con mayor tasa de discordancia la figura triángulo con su alimento. Además, los resultados recabados que corresponden a la primera pregunta de ambos test revelan que la figura preferida por los niños es el círculo. Por tanto, podría ser factible que ante una forma que no les agrada, la percepción sensorial se viera afectada negativamente por un posible aumento del estrés, explicando que la tasa de respuestas discordantes sea menor cuando trabajan con el círculo.

En las preguntas en las que la figura es de color amarillo la tasa de respuestas discordantes global resulta mayor que la tasa de respuestas discordantes cuando son de color rojo, por lo que parece que existe una dificultad mayor a la hora de percibir y asociar ciertos colores frente a otros. Los resultados recabados que corresponden a la pregunta 4.1 de ambos test, revelan que el color más atractivo para los niños es el rojo y el menos valorado positivamente es el color amarillo que coincide con la información aportada por la literatura nombrada anteriormente<sup>30,31,32</sup>. Podría ser factible que ante un color que les resulta menos agradable, la percepción sensorial se viera afectada negativamente por un

posible aumento del estrés, explicando que la tasa de respuestas discordantes sea menor cuando trabajan con el color rojo.

## **5.2. Efecto musicoterapia**

Los resultados derivados del efecto de la musicoterapia revelan que no se puede confirmar el beneficio que aporta el uso de la misma en personas con TEA, a diferencia de lo que afirman diversos autores como Gold et al.<sup>36</sup>, Talavera et al.<sup>35</sup> o el estudio de revisión publicado en el Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos<sup>32</sup>, entre otros.

## **5.3. Limitaciones del estudio**

- Se requeriría aumentar la muestra para obtener conclusiones de mayor peso.
- Sería necesario homogeneizar el proceso de elaboración de gominolas, para evitar las diferencias organolépticas entre lotes.
- Debe de existir un contacto previo al estudio con la música que se va a utilizar por parte de los niños y de las terapeutas para evitar el estrés derivado ante la introducción de un nuevo estímulo.

## **5.4. Perspectivas de futuro**

- Aplicar los resultados obtenidos en el desarrollo y/o mejora de nuevas terapias o planes de actuación específicos.
- Ampliar el estudio con un mayor número de participantes.
- Incluir un grupo control con niños sin el trastorno.

## **6. CONCLUSIONES**

El objetivo general de este TFG trata de analizar si las personas con TEA perciben los atributos básicos de las frutas (forma, color y sabor) de forma diferente a los demás. En ese sentido se ha visto que:

- Existe una discordancia en cuanto a la percepción sensorial en la alimentación en los niños con TEA.

- Se confirma la dificultad en la asociación entre la fruta con su correspondiente forma o color. El color amarillo y el triángulo obtienen la mayor tasa de discordancia.
- El proceso de elaboración de gominolas es el factor que condiciona principalmente las propiedades sensoriales, por lo que es necesario homogeneizar los prototipos de gominolas.

El objetivo secundario persigue estudiar los efectos de la música en estos niños mediante audición durante la realización del test. En ese sentido se ha visto que:

- No se puede confirmar el beneficio directo en cuanto a la mejora en la percepción según los resultados obtenidos.
- Se podría afirmar que se tiene que mejorar la exposición de la pieza musical avisando con anterioridad de su puesta en marcha.

## **7.AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría agradecer en primer lugar a mi tutora Elena García por permitirme desarrollar este proyecto en el que se ha volcado en cuerpo y alma. Ha supuesto para mí un inmejorable aprendizaje, tanto a nivel académico como a nivel personal.

Agradecer a los protagonistas de este estudio, los niños que han participado de manera tan generosa y por los que hay que seguir avanzando en la investigación para mejorar las intervenciones posibles. Agradecer también al grupo ASPANIAS, en especial a las terapeutas por su maravillosa labor diaria y por hacer posible el taller.

Para finalizar, a mis padres porque ellos son mi ejemplo de dedicación y trabajo, a mis hermanas y amigos por su apoyo y confiar tanto en mí, a mi pareja, Santi, que se merece toda una página de agradecimientos por su inestimable ayuda y su casi infinita paciencia. Muchas gracias por ser un soporte tan grande.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Zalaquett D, Schönstedt M, Angeli M, Herrera C, Moyano A. Fundamentos de la intervención temprana en niños con trastornos del espectro autista. *Rev Chil Pediatría*. marzo de 2015;86(2):126-31.
2. Bruinsma YEM, Koegel RL, Koegel LK. The Effect of Early Intervention on the Social and Emotional Development of Young Children (0-5) with Autism. :5.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years - autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2010. *Morb Mortal Wkly Rep Surveill Summ Wash DC 2002*. 28 de marzo de 2014;63(2):1-21.
4. Chakrabarti S, Fombonne E. Pervasive Developmental Disorders in Preschool Children. *JAMA*. 27 de junio de 2001;285(24):3093-9.
5. Oviedo N, Manuel-Apolinar L, de la Chesnaye E, Guerra-Araiza C. Aspectos genéticos y neuroendocrinos en el trastorno del espectro autista. *Bol Méd Hosp Infant México*. 1 de enero de 2015;72(1):5-14.
6. Dos Santos Riesgo R, Becker MM, Ranzan J, Bragatti Winckler MI, Ohlweiler L. [Follow up of patients with developmental delay and autistic spectrum disorders]. *Medicina (Mex)*. 2013;73 Suppl 1:16-9.
7. Rogers SJ. What are infant siblings teaching us about autism in infancy? *Autism Res*. 2009;2(3):125-37.
8. Mulas Delgado F, Ros Cervera G, Millá Romero MG, Etchepareborda Simonini MC, Abad Mas L, Téllez de Meneses Lorenzo M. Modelos de intervención en niños con autismo. *Rev Neurol*. 2010;50(S03):77.
9. Broadstock M, Doughty C, New Zealand Health Technology Assessment Clearing House. The effectiveness of pharmacological therapies for young people and adults with Autism Spectrum Disorder (ASD): a critical appraisal

of the literature. Christchurch, N.Z.: New Zealand Health Technology Assessment; 2003.

10. Calderón González R, Calderón Sepúlveda RF. Terapias de controversia o polémicas en los trastornos del neurodesarrollo. *Rev Neurol.* 2000;31(04):368.
11. Williams KW, Wray JJ, Wheeler DM. Intravenous secretin for autism spectrum disorder. *Cochrane Database Syst Rev.* 20 de julio de 2005;(3):CD003495.
12. Rapin I. Autism. *N Engl J Med.* 10 de julio de 1997;337(2):97-104.
13. DeMyer W, DeMyer M. Infantile autism. *Neurol Clin.* febrero de 1984;2(1):139-52.
14. Rapin I. Autistic children: diagnosis and clinical features. *Pediatrics.* mayo de 1991;87(5 Pt 2):751-60.
15. Horrigan JP, Barnhill LJ. Risperidone and explosive aggressive autism. *J Autism Dev Disord.* junio de 1997;27(3):313-23.
16. Sánchez-Raya MA, Martínez-Gual E, Moriana Elvira JA, Luque Salas B, Alós Cívico FJ. La atención temprana en los trastornos del espectro autista (TEA). *Educ Psychol.* 1;21(1):55-63.
17. Huffman LC, Sutcliffe TL, Tanner ISD, Feldman HM. Management of Symptoms in Children With Autism Spectrum Disorders: A Comprehensive Review of Pharmacologic and Complementary-Alternative Medicine Treatments. *J Dev Behav Pediatr.* 1 de enero de 2011;32(1):56-68.
18. Kern JK, Miller VS, Cauller PL, Kendall PR, Mehta PJ, Dodd M. Effectiveness of N,N-dimethylglycine in autism and pervasive developmental disorder. *J Child Neurol.* marzo de 2001;16(3):169-73.

19. Findling RL, Maxwell K, Scotese-Wojtila L, Huang J, Yamashita T, Wiznitzer M. High-dose pyridoxine and magnesium administration in children with autistic disorder: an absence of salutary effects in a double-blind, placebo-controlled study. *J Autism Dev Disord.* agosto de 1997;27(4):467-78.
20. Christison GW, Ivany K. Elimination diets in autism spectrum disorders: any wheat amidst the chaff? *J Dev Behav Pediatr JDBP.* abril de 2006;27(2 Suppl):S162-171.
21. Millward C, Ferriter M, Calver S, Connell-Jones G. Gluten- and casein-free diets for autistic spectrum disorder. *Cochrane Database Syst Rev.* 16 de abril de 2008;(2):CD003498.
22. Demicheli V, Jefferson T, Rivetti A, Price D. Vaccines for measles, mumps and rubella in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 19 de octubre de 2005;(4):CD004407.
23. Demicheli V, Jefferson T, Rivetti A, Price D. Vaccines for measles, mumps and rubella in children. En: The Cochrane Collaboration, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2005 [citado 30 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004407.pub2>
24. Zwaigenbaum L, Bryson S, Lord C, Rogers S, Carter A, Carver L, et al. Clinical assessment and management of toddlers with suspected autism spectrum disorder: insights from studies of high-risk infants. *Pediatrics.* mayo de 2009;123(5):1383-91.
25. Meyer U, Feldon J, Dammann O. Schizophrenia and autism: both shared and disorder-specific pathogenesis via perinatal inflammation? *Pediatr Res.* mayo de 2011;69(5 Pt 2):26R-33R.
26. Happé F. Cognition in autism: one deficit or many? *Novartis Found Symp.* 2003;251:198-207; discussion 207-212, 281-97.

27. Council on Children With Disabilities, Section on Developmental Behavioral Pediatrics, Bright Futures Steering Committee, Medical Home Initiatives for Children With Special Needs Project Advisory Committee. Identifying infants and young children with developmental disorders in the medical home: an algorithm for developmental surveillance and screening. *Pediatrics*. julio de 2006;118(1):405-20.
28. Blanche EI, Reinoso G. Revisión de la literatura: déficit de procesamiento sensorial en el espectro del autismo. *Rev Chil Ter Ocupacional*. 1 de enero de 2007;(7):ág. 59-68.
29. Maria Sebastian White. Guia-trastornos-alimentación-TEA [Internet]. 04:15:06 UTC [citado 3 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/MaraWhite/guiatrastornosalimentaciontea>
30. Baratas M, Hernando N, Mata M, Villalba L. Guía de intervención ante los trastornos de la alimentación en niños y niñas con trastorno del espectro autista (TEA). [Internet]. [citado 3 de mayo de 2019]. Disponible en: [http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO26492/trastornos\\_alimentacion\\_tea.pdf](http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO26492/trastornos_alimentacion_tea.pdf)
31. American Music Therapy Association | American Music Therapy Association (AMTA) [Internet]. [citado 3 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.musictherapy.org/>
32. Cruz SM. La mejora de las habilidades sociales de los niños y niñas con TEA a través de la musicoterapia [Internet]. [Citado 3 de mayo de 2019]. Disponible en: [https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/56015/1/La\\_mejora\\_de\\_las\\_habilidades\\_sociales\\_de\\_los\\_ninos\\_con\\_T\\_MARTIN\\_CRUZ\\_SAUL.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/56015/1/La_mejora_de_las_habilidades_sociales_de_los_ninos_con_T_MARTIN_CRUZ_SAUL.pdf).
33. Assessing musical skills in autistic children who are not savants | *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* [Internet]. [citado 3 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2008.0327>

34. Poch S. Compendio de Musicoterapia Volumen I [Internet]. Scribd. [citado 3 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/91931499/Compendio-de-Musicoterapia>
35. Talavera Jara PDR, Gértrudix Barrio F. El uso de la musicoterapia para la mejora de la comunicación de niños con Trastorno del Espectro Autista en Aulas Abiertas Especializadas. Rev Complut Educ [Internet]. 14 de enero de 2016 [citado 30 de mayo de 2019];27(1). Disponible en: <http://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/view/45732>
36. Gold C, Wigram T, Elefant C. Music therapy for autistic spectrum disorder. Cochrane Database Syst Rev. 19 de abril de 2006;(2):CD004381.
37. Real Decreto 348/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba la norma de calidad para caramelos, chicles, confites y golosinas. :5.

