**Objetivo**

Procesos de categorización o semánticos en autistas. Estudio transmetodologico, PET, tdcs y tms, comportamental

**Palabras clave**

Condicion: Autism, ASD

Proceso:semantic memory, conceptualization, categorization, TMS, TDCS, rule-based strategy, similarity-based strategy, stimulus modality, category learning, linguistic processing, speech, conceptual combination, rule based learning

Region: Temporal lobe, left temporal lobe, anterior temporal lobe, left anterior temporal lobe

**Combinación de palabras clave**: *“condición+proceso”; “Condición+proceso+region”, “condicion+region, condición proceso”*

”Autism and conceptualization”;”Autism and category learning”; “Autism and linguistic processing”; “Autism and conceptual combination”; ”ASD and conceptualization”;”ASD and category learning”; “ASD and linguistic processing”; “ASD and conceptual combination”;

“Autism and semantic memory and temporal lobe”

**Motores de busqueda**

PubMed, Google Scholar, Google.

**Resultados de la búsqueda**

Autism and semantic processing

* Harris, G. J., Chabris, C. F., Clark, J., Urban, T., Aharon, I., Steele, S., ... & Tager-Flusberg, H. (2006). Brain activation during semantic processing in autism spectrum disorders via functional magnetic resonance imaging. *Brain and cognition*, *61*(1), 54-68.
* Tager‐Flusberg, H. (1991). Semantic processing in the free recall of autistic children: Further evidence for a cognitive deficit. *British Journal of Developmental Psychology*, *9*(3), 417-430.
* Coderre, E. L., Chernenok, M., Gordon, B., & Ledoux, K. (2017). Linguistic and non-linguistic semantic processing in individuals with autism spectrum disorders: An ERP study. *Journal of autism and developmental disorders*, *47*(3), 795-812. **REVIEW**
* Coderre, E. L. (2018). A Semantic Priming Event-related Potential (ERP) Task to Study Lexico-semantic and Visuo-semantic Processing in Autism Spectrum Disorder. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (134), e57217.
* Gladfelter, A., & Goffman, L. (2018). Semantic richness and word learning in children with autism spectrum disorder. *Developmental science*, *21*(2), e12543.
* Moseley, R. L., & Pulvermueller, F. (2018). What can autism teach us about the role of sensorimotor systems in higher cognition? New clues from studies on language, action semantics, and abstract emotional concept processing. *Cortex*, *100*, 149-190.**REVIEW**
* Kujala, T., Lepistö, T., & Näätänen, R. (2013). The neural basis of aberrant speech and audition in autism spectrum disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *37*(4), 697-704.**REVIEW**
* Arunachalam, S., & Luyster, R. J. (2016). The integrity of lexical acquisition mechanisms in autism spectrum disorders: A research review. *Autism Research*, *9*(8), 810-828.**REVIEW**

Autism AND Category learning

* Mercado, E., & Church, B. A. (2016). Brief report: Simulations suggest heterogeneous category learning and generalization in children with autism is a result of idiosyncratic perceptual transformations. *Journal of autism and developmental disorders*, *46*(8), 2806-2812.
* Church, B. A., Rice, C. L., Dovgopoly, A., Lopata, C. J., Thomeer, M. L., Nelson, A., & Mercado, E. (2015). Learning, plasticity, and atypical generalization in children with autism. *Psychonomic Bulletin & Review*, *22*(5), 1342-1348.
* Tovar, Á. E., Rodríguez‐Granados, A., & Arias‐Trejo, N. (2019). Atypical shape bias and categorization in autism: Evidence from children and computational simulations. *Developmental science*, e12885.
* Mercado III, E., Church, B. A., Coutinho, M. V., Dovgopoly, A., Lopata, C. J., Toomey, J. A., & Thomeer, M. L. (2015). Heterogeneity in perceptual category learning by high functioning children with autism spectrum disorder. *Frontiers in integrative neuroscience*, *9*, 42.
* Hetzroni, O. E., Hessler, M., & Shalahevich, K. (2019). Learning new relational categories by children with autism spectrum disorders, children with typical development and children with intellectual disabilities: effects of comparison and familiarity on systematicity. *Journal of Intellectual Disability Research*, *63*(6), 564-575.
* Nowicka, A., Cygan, H. B., Tacikowski, P., Ostaszewski, P., & Kuś, R. (2016). Name recognition in autism: EEG evidence of altered patterns of brain activity and connectivity. *Molecular autism*, *7*(1), 38.
* Dovgopoly, A., & Mercado, E. (2013). A connectionist model of category learning by individuals with high-functioning autism spectrum disorder. Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 13(2), 371-389.
* Moseley, R. L., & Pulvermueller, F. (2018). What can autism teach us about the role of sensorimotor systems in higher cognition? New clues from studies on language, action semantics, and abstract emotional concept processing. *Cortex*, *100*, 149-190.

Autism and categorization ability

* Gastgeb, H. Z., Dundas, E. M., Minshew, N. J., & Strauss, M. S. (2012). Category formation in autism: can individuals with autism form categories and prototypes of dot patterns?. *Journal of autism and developmental disorders*, *42*(8), 1694-1704.

Autism and concept comprehension

Autism and linguistic processing

* Jolliffe, T., & Baron-Cohen, S. (2000). Linguistic processing in high-functioning adults with autism or Asperger's syndrome. Is global coherence impaired?. *Psychological medicine*, *30*(5), 1169-1187.
* Tager‐Flusberg, H. (1991). Semantic processing in the free recall of autistic children: Further evidence for a cognitive deficit. *British Journal of Developmental Psychology*, *9*(3), 417-430.
* Harris, G. J., Chabris, C. F., Clark, J., Urban, T., Aharon, I., Steele, S., ... & Tager-Flusberg, H. (2006). Brain activation during semantic processing in autism spectrum disorders via functional magnetic resonance imaging. *Brain and cognition*, *61*(1), 54-68.
* Brock, J., Norbury, C., Einav, S., & Nation, K. (2008). Do individuals with autism process words in context? Evidence from language-mediated eye-movements. *Cognition*, *108*(3), 896-904.
* Coderre, E. L., Chernenok, M., Gordon, B., & Ledoux, K. (2017). Linguistic and non-linguistic semantic processing in individuals with autism spectrum disorders: An ERP study. *Journal of autism and developmental disorders*, *47*(3), 795-812.
* Haesen, B., Boets, B., & Wagemans, J. (2011). A review of behavioural and electrophysiological studies on auditory processing and speech perception in autism spectrum disorders. *Research in autism spectrum disorders*, *5*(2), 701-714.**(REVIEW)**

Autism and Rule based learning

nada

Autism and artificial grammar

Obeid, R., Brooks, P. J., Powers, K. L., Gillespie-Lynch, K., & Lum, J. A. (2016). Statistical learning in specific language impairment and autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Frontiers in psychology*, *7*, 1245.

Autism and information based learning

Nada

**Estructura**

* Keyword-Abstract
* Introduccion   
  Descripción breve ASD-Problema/Objetivo del review-Lo que necesito saber para cumplir con el objetivo o responder el problema.
* Criterios de busqueda  
  Donde se hizo la busqueda-Que busquedas se hicieron-Hasta que fecha se tomo la busqueda- En que idioma- La tabla y sus categorias

**Tabla**

| Paper | Population(General demografics, language, age, etc) | Stimuli | Task | Brain markers(technique, region sham, control region) | Results | Conclusions and future work |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| mcgregor2012 | ASD and TD. 25 ASD y 29 TD school age (7,7 a 13,11 años). | Two sets of colour figures in paper. There are two types of figures in each set that share shape and space location. Each set has 15 variations. Within the 15 variants some share colour, pattern and space orientation. A noun was assigned to each group that shared those specific details. | Asing new nouns learned to known objects, using the shared characteristics of those objects and socio-comunicative keys. | - | In the learner driven task five out of 12 ASD identified one out of four objects that belonged to the same category. ASD formed broader categories than TD. Those who formed broader categories had also shown language difficulties.  . |  |
| Mercado 2016 | SOM (self organazing maps) son redes que aprenden. | Dot patterns filled with lines. | Training: decidir si una figura pertenece a un grupo determindado de figuras con feedback.  En el testeo deben categorizar 60 figuras, 30 no pertenecen a la categoria, ninguna aparecion en la fase de entrenamiento.  **Situacion B:** Se entreno y testeo con 2 prototipos, usando L3,L5 y L7.  **Repeated:** Se entreno y testeo con L3, 5 y 7, durante el entrenamiento se mostraba 2 veces cada estimulo.  **High distortion:** Se aumentaron las figuras con alta distorsion, mas L7 que L3 y L5.  **Blurry:** se establecieron 3 niveles de defincion, baja, media y alta, se presentaron L3,5, y 7 con estas definiciones.  **Unique**: Se doblo la cantidad de estimulos de cada nivel (10 L3, 5 y 7) y 30 random. | - |  |  |
| Mercado 2015 | 56 Asperger, 13 TD. Between 7 and 13 years. All participants had to have an IQ over 70; ASD participants had to had clinical diagnosis. | Random dot patterns filled with coloured lines. | Training: They had to decide whether a patterned belonged to a specific group or not (by similarity); feedback was given.  Testing:  The testing phase implies to categorise 60 figures; 30 of theme dont belong to any category, and non of theme appeared on the training phase.  **Situation B:** Trained and tested with two prototypes, sing levels of distortion L3, L5 and L7.  **Repeated:** Trained and tested with distortions L3, L5 and L7; during training each stimuli was shown twice.  **High distortion:** Se aumentaron las figuras con alta distorsion, mas L7 que L3 y L5.  **Blurry:** se establecieron 3 niveles de defincion, baja, media y alta, se presentaron L3,5, y 7 con estas definiciones.  **Unique**: Se doblo la cantidad de estimulos de cada nivel (10 L3, 5 y 7) y 30 random.  **Los de Sit A hicieron los 4 tipos de tarea.** |  | They could divide the ASD group in two. They called theme Learning group I and II. The first group included those who categorised less than 30% of the random patterns as prototypes; the second group included those who categorised more than 30% of the random patterns into prototypes.. Independientemente de la dificultad de la tarea. Todos los TD estan en I, algunos ASD en II y otros en I. Algunos chidos ASD pasaron de ser TIpo I en un exp anterior a ser tipo II, el desarrollo posiblemente tenga que ver.  Los datos demograficos no explican las diferencias de aprendizaje entre ASD tipo I y Tipo II. | Se matchearon las tareas para ASD y TD segun edad, IQ y sexo. |
| Gastberg 2012 | 20 ASD Hf, 19 adultos control. Todos los participantes IQ mayor de 80, matcheados por edad y otros parametros de IQ. Todos hombres. | 9 puntos en una pantalla forman un prototipo, a partir de ahi se desarrollan variantes con mas o menos distorison; las distorsiones se crean a partir de Posner 1967. Ademas hay otro estimulo que son 9 puntos al azar no relacionados con los prototipos.  Por cada prototipo se armaron 20 estimulos de baja distorsion, 40 de alta y 60 random. | Etapa de familiarizacion: Se les presentan 40 estimulos de alta distrsion durante 5 seg con intervalos entre estimulos de 1 seg.  Luego en el testeo deben decidir si las figuras que se presentan pertenecen a la categoria del prototipo de la etapa de familiarizacion. Se presentan 4 prototipos, 20 estimulos de baja distoriso, 20 nuevos de alta distorision y 40 no pertenecientes a la categoria. |  | Encontraron efectos del grupo y de el nivel de distorsion explicando las respuestas. Para los controles encontraron diferencias en los aciertos para los prototipos, los de baja distorision y alta distorsion. En el grupo de autistas baja y alta distorision fueron diferentes de prototipo, pero no entre ellos. Encontraron que un individuo en el grupo control era 5.33 veces mas probable que categorizara bien un prototipo frente a un individuo del grupo ASD. Los que identificaban bien los prototipos en ASD tmb categorizaban mejor las figuras de baja y alta distorsion.  No encontraron diferencias en el tiempo ni en la cantidad de puntos que ASD y control miraban en las figuras. | ASD incluye mas figuras random y menos figuras distorsionadas a la categoria aprendida que los controles. Los resultados de eyetracking no sugieren que ASD ponga atencion en mas puntos o diferentes putnso que control. Una posibilidad es que el problema este en el proceso implicito que se necesita para categorizar; para apoyar esto, se encontro que los datos de IQ estan relacionados con la performance en ASD pero no en control.  Coincide con los hallazgos de Gastgeb 2009 y 2011, klinger y Dawson 2001 y klinger 2006. Posiblemente los ASD esten usando las habilidades no verbales, donde hay diferencia entre ASD, de forma compensatoria para cumplir la tarea; las diferencias en habilidades no verbales en neuroticipos no explican diferencias en rendimiento. |
| Church 2015 | 36 ASD entre 7 y 13 años fueron incluidos en el analisis. | Formas de Posner. Los puntos se unen con lineas a medida que aparecen. Son mas estimulantes visualmente que los patrones de solo puntos.  2 prototipos,40 distorsiones para cada una, que varian en el nivel de distorsion (L2 a L7), y 45 random para cada categoria. | Las condiciones de entrenamiento fueron 2, solo con prototipo o con distorsion.  Los participantes debian indicar el boton de N si la figura no pertenecia a la categ. O el boton de Y si pertenecia. Duracio: 30 min.  En el entrenamiento solo con prototipo se mostraba 15 veces el protoipo intercalado con figuras random, en el entrenamiento con distorsion se presentaron 15 figuras L3, L5 y L7 (5 de cada) y 15 figuras random.  Luego de cada respuesta correcta aparecia un monito bailando.  En el testeo no habia feedback, debian clasificar 5 prototipos, 25 distorsiones desde L2 hasta L7 (5 de cada), y 30 figuras random. 60 figuras total. |  | Categorizacion los ASD en dos gurpos de aprendizaje I y II, I aquellos que categ menos del 30% de las figuras random como prototipos y II los que categorizan mas.  15 chicos entraron en la cat. I y 21 en la cat. II  Los ASD cat I generalizaron similar a TD luego de entrenamiento con distorsion, pero peor en el entrenamiento solo con prototipo. Los ASD de cat 2 tuvieron un rendimeinto mayor en el entrenamiento con solo prototipo que con distorsion. Los resultados de cat 2 se parecen al modelo de redes neuronales que se produce con plasticidad reducida.  Encontraron que el tipo de entrenamiento afecta los resultados de categorizacion (por GLM) y que los cambios varian segun la categoria de aprendizaje. |  |
| Heztroni2019 | ASD (5 a 8 años), discapacidad intelectual (IDD)(7-16 años) y TD (5 a 6 años), 24 chicos por grupo.  IDD se diagnostico segun diagnostics of people with intellectual disorder fifth edition. ASD con CARS-2-HF usando como corte 27.5 de puntaje. Se midio inteligencia usando los registros de la escuela, el IQ de Wechsler. La recepcion de lenguaje se medio con PLS-4.  Los sujetos hablan hebreo. | Sets de imagenes de animales Familiares, no familiares e inventadados(definido por investigadores y 5 chicos TD). La posicion de los animales variaba. | En el primer set se les muestra una figura con 2 animales identicos en una posicion determinada; se les dice este es Fulanito. Luego se les presentan otras dos figuras y se les pregunta si identifican Fullanito en estas figuras; a deben establecer relaciones o perceptuales o relacionales. En estas figuras aparece en aluna el mismo animal de la primer figura, o los nuevos animales presentados conservan la misma posicion espacial que la primer figura.  En el segundo set se presenta un par de figuras. Se las define como zuban. Ej. En una figura 2 gatos, uno negro y uno blanco en una posicion, en la otra figura un perro negro y una blanco en una posicion.  Luego se les muestra una figura con un camello duplicado en blanco y negro y otra figura con un gato y un perro ambos en negro. La del camello es la eleccion relacional y la del gato y el perro la eleccion perceptual. Cada tarea duraba 10 a 15 min, el total de la sesion era 30 o 40 minutos. Los chicos manipulan el mouse por su cuenta. |  | Para el primer set tanto TD , ASD, cómo IDD hacen elecciones perceptuales mayormente. No buscan relaciones mas profundas. Para el set 2 tanto TD (.58 del total de sus elecciones)como IDD (.38 del total de sus elecciones)hacen mas elecciones de tipo relacionales, mientras que ASD no. La familiaridad tambien jugo un papel, TD y IDD hacian mas elecciones relacionales para para figuras familiares o casi familiares que para figuras desconocidas en el set 2, mienras que en ASD no hubo diferencias entre familiar, menos familiar y figuras inventads. |  |
| Coderre 2017 | TD: 20 participantes, 17 M, 3 F (19-69 años , M=34.3 SD=15.8)  ASD: 20 partocipantes, 17 M, 3 F, 18-68 años (M=33.3 , SD=15).  Se les tomo el ADOS-1 o el 2 segun el momento en el que fiueron testeados. | Se armaron 400 pares de sustantivos, 200 relacionadas semanticamente entre si y 200 no relacionado (medido con LSA). 100 pares relacionados,y 100 no relacionados se representaron con imagen tambien. | Actividad de 1.5 hs  400 pares de imagenes y palabras. 4 bloques de imagenes seguidas de 4 bloques de palabras o al reves. Cada bloque posee 25 imagenes o palabras no relacionadas y 25 relacionadas. Los participantes deben decir si las palabras o imagenes estan semanticamente relacionadas. | EEG. Procesaron la data con EEGlab de matlab. La amplitud de los Evocated response potentials se tomo en 9 regiones del craneo. Las regiones fueron F3, FZ, F4, C3, Cz, C4, P3, Pz, P4. | Realizaron Anova de medidas repetidas, usando como niveles modalidad (imag o palabra), grupo (ASD/TD), y condicion(relacionado/no relacionado). PPVT fue incluido como covariable para incluir las diferencias en habilidades linguisticas.  En el ANOVA de proporcion de respuestas correctas encontraron que para la modalidad imagen habia mayor prop de rtas correctas para imagenes no relacionadas que relacionadas, ningun otro efecto. Para la modalidad de palabra no hubo diferencias. El ANOVA para tiempo de respuestas (RT) mostro que las respuestas eran mas rapidas para estimulos de palabras que de imagenes, sin importar la condicon o el grupo; ademas para la condicion relacionada la RT tambien fue mas rapida para ambos grupos.  En cuanto al EEG el N400 mostro dif en la respuesta a estimulos de imagen relacionadas vs no relacionadas; para TD en la regio parietal frontal y central; en ASD en parietal y central.  Cuando se compararon los grupos se observaro un efecto de interaccion entre grupo y region en la ventana de los 600 a 800 ms. En definitiva muestran un N400 mayor para el hemisferio derecho al presentar imagenes en el grupo ASD frente a TD | Los resultados sugieren que no hay diferencias en el procesamiento semantico de imagenes, osea estimulos no linguisticos.  En cuanto al N400 los individuos ASD mostraron una respuesta similar a TD en estimulos linguisticos. Sin embargo parece haber diferencias entre las poblaciones en cuanto a la estrategia del procesamiento semantico; mientras que TD parece usar una estrategia mas basada en la expectativa, ASD parece usar una estrategia post procesamiento lexico-semantico. Llegan a esta conclusion por los resultados en la distribucion de los N400, donde si hay algunas diferencias; hay sobre todo una rta mas del hemisferio derecho para la poblacion con ASD; a esta respuesta la llaman N400RP(efecto N400 parietal del hemisferio derecho); sugieren que este efecto se ve cuando falla la estrategia basada en la expectativa. |
| harris2006 | 14 ASD masc adultos; diagnóstico por ADI-R y ADOS. 22 TD adultos masc. Todos los participantes con lengua materna el ingles. Todos con IQ verbal y no verbal de mas de 80. | Durante la RM se presentaron estimulos de palabras en negro sobre un fondo blanco. | Todos los sujetos realizan 2 tareas semanticas y 2 tareas perceptuales. Las mismas listas de palabras se usaron para ambas tareas.  La tarea semantica consiste en decir si la palabra es negativa o positiva, la tarea perceptual en decir si la palabra esta escrita con mayuscula o minuscula. En la tarea semantica cada bloque consistia de 91 palabras categorizadas como concretas (piano), abstractas referidas al estado mental (feliz), abstractas metafisicas (libertad) | Fmri modelo Simmens 1.5T sonata | Los controles mostraron mayor activacion para la tarea semantica que para la perceptual en la corteza prefrontal inferior, específicamente en el area de Broca; otra region de mayor activacion fue el giro frontal medio. En ASD no se vio una activacion tan robusta del area de Broca, pero si en el giro temporal medio (region involucrada en el procesamiento semantico). No se vio activacion en ASD del giro frontall media superior o del cerebelo derecho. Ademas tuvieron una acivacion disminuida frente a estimulos concretos vs abstractos en las tareas de procesamiento semantico. |  |
|  |  |  |  |  |  |  |