**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 semantic decision

* Hillus, J., Moseley, R., Roepke, S., & Mohr, B. (2019). Action semantic deficits are associated with impaired motor skills in autistic adults without intellectual impairment. *Frontiers in human neuroscience*, *13*, 256.
* Fletcher, F. E., Knowland, V., Walker, S., Gaskell, M. G., Norbury, C., & Henderson, L. M. (2020). Atypicalities in sleep and semantic consolidation in autism. *Developmental Science*, *23*(3), e12906.
* Gaffrey, M. S., Kleinhans, N. M., Haist, F., Akshoomoff, N., Campbell, A., Courchesne, E., & Müller, R. A. (2007). A typical participation of visual cortex during word processing in autism: An fMRI study of semantic decision. *Neuropsychologia*, *45*(8), 1672-1684.
* Saunders, A., Kirk, I. J., & Waldie, K. E. (2015). Autism spectrum disorder and co-existing conditions: a lexical decision ERP study. *Clin Exp Psychol*, *1*(001), 10-4172.
* Just, M. A., Cherkassky, V. L., Keller, T. A., & Minshew, N. J. (2004). Cortical activation and synchronization during sentence comprehension in high-functioning autism: evidence of underconnectivity. *Brain : a journal of neurology*, *127*(Pt 8), 1811–1821. <https://doi.org/10.1093/brain/awh199>
* Kamio, Y., Robins, D., Kelley, E. *et al.* Atypical Lexical/Semantic Processing in High-Functioning Autism Spectrum Disorders without Early Language Delay. *J Autism Dev Disord* 37, 1116–1122 (2007). <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0254-3>
* Moseley, R. L., Mohr, B., Lombardo, M. V., Baron-Cohen, S., Hauk, O., & Pulvermuller, F. (2013). Brain and behavioral correlates of action semantic deficits in autism. *Frontiers in Human Neuroscience*, *7*, 725.
* **Shen, M. D., Shih, P., Öttl, B., Keehn, B., Leyden, K. M., Gaffrey, M. S., & Müller, R. A. (2012). Atypical lexicosemantic function of extrastriate cortex in autism spectrum disorder: evidence from functional and effective connectivity. *Neuroimage*, *62*(3), 1780-1791.**
* **Haebig, E., Kaushanskaya, M., & Weismer, S. E. (2015). Lexical processing in school-age children with autism spectrum disorder and children with specific language impairment: The role of semantics. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *45*(12), 4109-4123.**

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 | Poblacion(demografia, lenguaje, edad, etc) | Estimulos | Tarea | Marcador cerebral(tecnica, tarea, sham, area control) | Resultados | Comentarios e implicancias |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| mcgregor2012 | ASD y neurotipicos. 25 ASD y 29 TD en edad escolar (7,7 a 13,11 años). | 2 sets de figuras de colores en papel. En cada set hay 2 tipos de figuras que comparten forma y ubicacion en el espacio, con 15 variantes de cada una. Dentro de las 15 variantes habia grupos que compartian mismo color, patron y orientacion en el espacio, a esos grupos se les asignaba un sustantivo. | Asignar nuevos sustantivos a objetos ya conocidos identificando las caracteristicas en comun de los objetos y claves socio-comunicativas | - | En la condicion guiada por el aprendiz 5 de 12 ASD identificarion uno o de 4 objetos que pertenecian a la misma cat.  ASD formo categorias mas amplidas que TD. Se encontro que los que lo hacian en ASD tenian mayores dificultades de lenguaje. |  |
| Mercado 2016 | SOM (self organazing maps) son redes que aprenden. | Figuras de diferente forma | Entrenamiento: 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. Entre 7 y 13 años. Diagnostico clinico de ASD y IQ.>70 | Figuras abstractas novedosas de colores. | Entrenamiento: 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.  **Los de Sit A hicieron los 4 tipos de tarea.** |  | Pudieron separar en dos grupos de aprendizaje I y II, I aquellos que categ menos del 30% de las figuras random como prototipos y II los que categorizan mas. 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. |  |
| Van zeeland 2010 | 24 varones ASD de alto rendimiento (12,62 de 2,5) con IQ por Wechsler abbreviated scales of intelligence (FSIQ=102,17 de 19,82) y 24 varones (11, 64 de 1,58 ; FSIQ=104, de 12,36).  El grupo final de ASD fue de 18 participantes; el grupo final no difirio en edad o IQ del grupo NT). Se tomo un IQ verbal tambien. | Gramaticas artificiales separadas por 30 seg. Un bloque continuo dura 144 seg y contiene 3 solabas.  Las palabras se crearon a partir de 3 bloques de 12 silabas. Las combinaciones solo se dan dentro del bloque. Se crearon 3 condiciones.  a) Sin estres(U): Se uso la probabilidad de que una silaba siguiera a otra para crear las palabras y la probabilidad de que la silaba estuviar al final de la palabra. b)Con estres (S): Se agrego a estas palabras una clave social del lenguaje, modificando el tono y el volumen al terminar las palabras. c) Condicion random(R): las palabras se formaron poniendo silabas pseudoaleatoriamente de cualquier bloque; en una oracion no debian haber mas de dos palabras de tres silabas. En esta condicion la probabilidad de que una silaba siguiera a otra era baja y ademas igual para todas). | La tarea de los chicos consistio en escuchar, fue la unica directiva que se les dio. Mientras escuchaban estaban siendo escaneados. Los participantes escuchaban 144 segundos de cada condicion de forma concatenada.  Test comportamental  Luego del escaner se realizao una evaluacion. Se les pasaban grupos de silabas y se les preguntaba si creian que era una palabra o no. Se tomo el tiempo de respuesta y si la respuesta era correcta o no. | FMRi: Se uso un escaner Siemens Allegra 3 Tesla solo de cabeza.  Se obtuvo de cada participante 8 min y 48 seg de escaneo de todo el cerebrro (un total de 174 imagenes).  Se investigaron los cambios en la actividad neural en funcion del lenguaje presentado. | Tarea comportamental  No se esperaba que pudieran distinguir palabras de silabas luego de una exposicion tan breve, o que el tiempo de reaccion cambiara para silabas o palabras; eso mismo fue lo que se reporto.  fMRI:  En NT la actividad se focalizó para los lenguajes que presentaban más claves (Random mas que sin estres y mas que con estres). En R vs U encontraron mas actividad en el cortex dorsolateral frontal izquierdo.En U vs S encontraron que en U habia mas actividad en el giro frontal medio bilateral.  En ASD no hubo diferencias de actividad para las tres condiciones. Se encontro mas actividad para R que para U en la region frontal. No se encontraron diferencias comparando U y S.  Analizaron donde la señal aumentaba para los lenguajes con clave (U y S) vs el reposo. Para TD encontraron una activacion del lobulo parietal inferior izquierdo(IPL) y del giro supramarginal izquierdo(SMG) y el estriado bilateral para NT. En ASD no hubo aumentos significativos de la señal durante U o S. Durante R no hubo un aumento de la señal para nigun grupo. NT mostro mayor señal para las regiones mencionadas para U y S, ademas de que tambien en la zona del nucleo caudado y en el lobulo parietal derecho superior.  Encontraron una correlacion negativa entre el aumento de actividad en IPL y putamen (asoc a aumentos en NT para las condiciones U y S) y el puntaje de ADI-R sobre habilidades comunicativas(cuanto mas alto es mayores dificultades para comunicarse) | Los resultados parecen indicar que ASD son en general menos sensibles a las claves prosodicas que indican el inicio y el fin de una palabra. En NT infrantes de 8 meses de edad ya le dan peso a las claves prosodicas incluso mas que a las estadisticas. |
|  |  |  |  |  |  |  |

**Reviews:**

*Ashby 2004*

Aprendizaje por reglas: requiere de memoria ejecutiva, de trabajo y se plantea que esta mediado principalmente por circuitos frontales-estriales.

Las tareas de categorizacion por integracion de informacion se apunta a un circuito en los ganglios basales, y requiere memoria procedural.

Las tareas de categorizacion de prototipos requieren habilidades perceptuales, dependen mucho de la corteza visual, pero dependen de varios sistemas de memoria.

Cortex inferotemporal IT(es uno de los tres giros del lóbulo temporal)

Esta implicado en el procesamiento y en la representacion visual de objetos. Lesiones en esta region vienen asociadas con agnosias, es comun la prosopagnosio que generalmente aparece con una lesion en el giro fusiforme de IT. Estas agnosias NO IMPLICAN que el aprendizaje de estas categorias ocurra alli. SIn embargo el aprendizaje categorial no parece estar ocurriendo alli. Experimentos con monos donde se estudiaron los patrones de disparo de celula unica mostraron que con el entrenamiento y aprendizaje de categorias no se modificaban los patrones de disparo de celulas de IT, sino que esas celulas tenian patrones de disparo seguno otras especificidades visuales y no cambiaban.

Sin embargo es importante para el proceso de categorizacion (al menos de objetos), pero porque es una region de procesamiento visual, digamos que IT podria ser el punto final del procesamiento perceptual.

ENTONCES deberian buscarse los locus de aprendizaje de categorias a partir de regiones que reciben proyecciones de IT, ya que sin esa informacion no seria posible establecer las categorias. Segun esto hay tres obvias regiones candidatas **PFC, lobulo temporal medial y los ganglios basales.**

PFC

Impedimentos en el aprendizaje de nuevas categorias son un rasgo de pacientes con lesiones del lobulo frontal. Estudios de celula unica con monos mostraron respuesta a categorias especificas. Se le enseño a monos y perros nuevas categorias, encontraron neuronas que respondian casi exclusivamente a esas categorias.

Aprendizaje basado en reglas

Neuroimagenes y pacientes

Los estudios de neuroimagenes en conjunto con tareas con pacientes muestra una actividad de la corteza prefrontal en este tipo de taras, especialemente en nucleo caudado y cingulado anterior.

Pacientes con Parkinson (daño frontal) tienen dificultades para resolver estas tareas. Por el contrario pacientes amnesicos con daño en lobulos temporales no parecen tener problemas en estas tareas; se probo en tareas de poca complejidad donde parece que pueden ser resueltas usando unicamente la memoria de trabajo.

Integracion de informacion

Neuroimágenes y pacientes

Resultados en pacientes con Parkinson (daño en el estriado) muestra que tienen dificultades para realizar tareas donde la categorizacion de integracion de info es no linear, pero no la tienen si es linear. Es decir tienen problemas para resolver tareas complejas de integración de informacion.

Sager 2002 encontró una activación del cuerpo estriado y la corteza lateral occipital. hAsta entonces único trabajo de neuroimagen.

Diferencias entre el aprendizaje de categorías basado en reglas y de integracion de informacion

En tareas con ausencia de feedback la gente puede aprender categorias basadas en reglas, no lo puede en las integracion de informacion. En las tareas de integracion de info si el feedback se demora mucho el aprendizaje se impide; no ocurre lo mismo con reglas. Se encontro tambien que el aprendizaje por integracion de info es procedural y el de categorias no. Por otro lado las funciones ejecutivas no son escenciales en las tareas de integracion de info, si lo son en las de categorias.

Prototipos: Informacion de pacientes

Pacientes que muestran dificultas tanto en aprendizaje de categorias por regla o integracion de informacion no tienen dificultades en las tareas de prototipos, como pacientes con Alzheimer, Parkinson, ezquizofrenia.

Los resultados son muy diferentes si hay un solo prototipo o mas de uno. Los pacientes anteriores y amnesicos si muestras diferencias con pacientes normales cuando hay mas de un prototipo. Sin embargo un trabajo encontro que no habia diferencias en esta tarea con pacioentes amnesicos.

Data de neuroimagen: Trabajos encontraron activacion del lobulo occipital, algunos tambien en el cortex prefrontal y parietal. Otros trabajos no encontraron activacion del lobulo occipital, pero si del orbitofrontal, cortex prefrontal y parietal.}

Hanson 2005

¿Cómo representamos categorías en nuestro cerebro?/Donde lo almacenamos

Representación categoria-especifica

Incluye a aquellos que consideran que la representacion puede ser en neuronas unicas y que en regiones especificas del cerebro se generan categorias localizadas alli.

Investigaciones con pacientes encontraron que daños en el cortex inferotemporal, el polo temporal y las estructuras mesial temporolimbic afectan el conocimiento sobre seres vivos. La categorizacion de objetos parece mas afectada por daños en el area frontoparietal y el giro posterior izquierdo medio temporal.

Sin embargo algunos trabajos muestran que las areas mencionadas no responden a un unico tipo de categoria, sino que se solapan con otras que deberian ser almacenadas en otras areas.

Representacion caracteristica-especifica

Hay cada vez mas evidencia que indica que posiblemente la informacion se almacene en sistemas de neuronas segun las caracterisiticas de esa informacion.

Representacion proceso-especifica

Gauthier et al descubrio que la region supuestamente de categorizacion de rostros, en realidad es una region de categorizacion con detalles finos, propone entonces que diferentes regiones de el cerebro se encargan de distintas categorias en funcion del proceso que haya que realizar para llegar a ellas, y en funcion de la experiencia pasada.

NO necesariamente estas tres formas de representacion son excluyentes, pueden estar ocurriendo en simultaneo.

¿Donde ocurre el aprendizaje de categorias?

Categorizacion basada en similitud es muy probable que en el MTL, categorizacion por reglas en ganglios basales, y apredizajes complejos COMO GRAMATICAS ARTIFICIALES en el PFC.

Ashby 2014

Punteo Review

Introduccion

En los últimos años ha habido un desarrollo importante en los estudios de categorización en humanos, en NT como pacientes, también un boom de los estudios de neuroimagen, sobre todo en NT. Se convierte necesario tratar de integrar los resultados comportamentales como neurobiológicos. En el caso de estudios con pacientes nos interesa intentar explicar en función de la neurobiologia del autismo.

Que son los procesos los procesos de categorizacion

Objetivo del trabajo

Resultados de categrorizacion neurotipicos y autistas

Bases neurobiologicas de categorizacion

Neurobiologia del autismo

Como explicamos los deficits en categorizacion en autistas y