

Proyectos galardonados

Autor: Ángel Cuadal Agoiz

MEMORIA – PROYECTO

ERRORES FRECUENTES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN BACHILLERATO. IMPLICACIONES PARA LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS.

Ya se ha comentado que bastantes autores conceden gran importancia al estudio de los errores en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, puesto que el error es un elemento inherente a este proceso y un indicador del grado de comprensión del alumnado.

El conocimiento matemático se construye mediante un proceso de abstracción reflexiva, en el que, como hemos visto, los errores son una posibilidad y una realidad permanente. Por ello es necesario la detección, el diagnóstico y la subsanación de estos errores.

El objetivo de esta investigación es, por tanto, determinar y analizar los errores más frecuentes, indagar sobre las causas que los provocan, interpretarlos de acuerdo con las posibles concepciones subyacentes, para orientar el proceso de enseñanza, y proponer estrategias para una enseñanza correctiva.

Es decir, ¿qué errores detecta frecuentemente el profesorado de matemáticas en el aprendizaje del alumnado?, ¿cuáles son las causas y motivos posibles que producen en el alumnado estos errores? y ¿cuáles son los errores que aún persisten en el aprendizaje logrado por los alumnos cuando ingresan a la Universidad?

Por tanto, formulamos los siguientes objetivos:

1. Delimitar el concepto de “error”.
2. Detectar los errores más comunes y relevantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en bachillerato.
3. Clasificar los errores.
4. Identificar las causas y la naturaleza de estos errores.
5. Determinar los errores que persisten al inicio de la enseñanza universitaria.
6. Proponer estrategias didácticas para su corrección y superación.

Una primera aplicación de nuestro trabajo sería el rediseño de los “cursos cero”. El acceso a la Universidad supone para el alumnado un cambio importante y algunas universidades organizan “cursos cero”, de carácter voluntario, para potenciar la adquisición de determinados conocimientos y habilidades. Se tratará de aplicar ahora las estrategias didácticas propuestas.

Autora: María Teresa Sanz de Acedo Baquedano

MEMORIA – PROYECTO

CÓMO UTILIZAR LAS TÉCNICAS CREATIVAS EN LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO NOVEDOSO

La presente investigación tendrá como objetivo fundamental elaborar un producto novedoso mediante la aplicación de distintas técnicas creativas. La muestra del estudio estará integrada por 40 estudiantes de Educación Primaria, de ambos sexos y con una edad comprendida entre 8 y 12 años. El procedimiento que se llevará a cabo en la investigación constará tres fases: a) *primera fase o inicial*: se evaluará la creatividad de los sujetos mediante la Prueba de Imaginación Creativa para Niños (PIC-N); b) *segunda fase o intervención*: se elaborará el producto creativo y para ello, se utilizará el método denominado “Pensar Activamente en Entornos Creativos, PAEC”, una adaptación (Sanz de Acedo Lizarraga y Sanz de Acedo Baquedano, 2007) del método propuesto por Wallace y Adams (1993). Dicho método consta de ocho fases que son las siguientes: 1) reunir y ordenar la información, 2) identificar los objetivos del aprendizaje, 3) generar ideas, 4) decidir cómo priorizar las mejores ideas, 5) ejecutar las tareas, 6) evaluar los aprendizajes, 7) comunicar las tareas realizadas y 8) aprender de la experiencia. En cada una de estas fases se utilizarán dos tipos fundamentales de técnicas creativas, para generar ideas y para evaluar las ideas generadas, que permitirán la elaboración de un producto creativo. Por último, en la *tercera fase o final*: se evaluará la originalidad y la novedad de los distintos productos creativos elaborados por los estudiantes. Los resultados esperados permitirán observar si la aplicación de distintas técnicas creativas favorece la elaboración de productos novedosos y si el nivel de creatividad de los sujetos está relacionado con la originalidad de los productos creados.

Autora: María Ángeles Sotes Elizalde

MEMORIA – PROYECTO

La transición a la vida adulta de adolescentes de la comunidad gitana en Navarra. Análisis de sus expectativas de futuro y propuestas de mejora

Desde el punto de vista educativo y social, la población gitana sigue estando identificada como un grupo especialmente vulnerable, en riesgo de sufrir procesos de exclusión (Comisión Europea, 2008; Hemelsoet, 2015). A pesar de las iniciativas de Unión Europea, de las estrategias que desarrollan los países miembros y en general de los progresos realizados en las últimas décadas, todavía hay un largo camino para lograr la igualdad en la educación de los niños y niñas de esta población (Comisión Europea, 2010, 2011; Gobierno de Navarra, 2011, 2014; Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2012, 2014; Parlamento Europeo, 2010; Ramírez Sánchez, 1998).

Navarra tiene una población de alrededor de 8000 personas gitanas (Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, 2011; Fundación Secretariado Gitano, 2017), con un gran porcentaje de ellas residente en zonas rurales (mayoritariamente, en la Ribera de la Comunidad Foral). Además, igual que sucede en otras zonas geográficas, esta población se caracteriza por ser muy joven (el 45% de gitanos en España tienen menos de 16 años) y, si bien hay rasgos propios de esta comunidad según zonas, existen ciertas características que parecen generales.

La mayoría de los estudios acerca de la comunidad gitana se han centrado en documentar las graves consecuencias de estas experiencias que constituyen, para muchos de sus niños y jóvenes, la “antesala” de la discriminación social, la falta de oportunidades para el acceso a otras experiencias formativas o la segregación en el ámbito laboral.

Curiosamente, en centros educativos cada vez más heterogéneos, propios de un modelo inclusivo, la población gitana permanece aún segregada incluso dentro de los mismos centros escolares. Por un lado el profesorado considera que necesita más preparación (Etxeberria, 2003; Martos Ortega, 2014) y por otro hay escolares no gitanos que sienten antipatía, recelo o rechazo a la hora de tener a gitanos como compañeros de aula (Calvo- Buezas, 2008), siendo el alumnado gitano uno de los grupos más victimizado y estereotipado en la escuela por motivos étnico-culturales (O’Hanlon & Holmes, 2004; Rodríguez Hidalgo, 2010).

Podría decirse que persiste una tendencia a manejarse con una pedagogía de mínimos, desde un modelo del déficit que, entre otras cosas, contribuye a fortalecer estereotipos: el alumno que entiende que de él nada se espera, nada logra. En el lenguaje de la inclusión, parece que parte del alumnado gitano está en el sistema, pero ni *aprende* ni *participa*. No existe, por lo tanto, un equilibrio adecuado entre equidad y excelencia o calidad; equilibrio que debería ser propio de un sistema verdaderamente inclusivo (Balard, 2013; Bolivar, 2012; Hawkins, Florian y Rouse, 2007; Slee, 2011).

En España, la vigente *Estrategia Nacional de Inclusión de la población Gitana en España 2012-2020* (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2012, 2014), en el área de la educación respalda el interés en la mejora de los resultados educativos que ya estaban planteando los investigadores y las organizaciones defensoras de la inclusión educativa del alumnado gitano. Al respecto, alguna de estas organizaciones valoró positivamente que el aumento de la permanencia en el sistema educativo se presentara como uno de los objetivos destacados para la inclusión (Rodríguez, 2012).

Cabe así decir que determinados resultados alcanzados en este país son optimistas en comparación con el propio punto de partida e incluso con otros países. Pero las cifras de fracaso escolar siguen estando muy por encima de la media general del país, ya que el 64,4 % de la población gitana entre 16 y 24 años no ha obtenido el graduado en Educación Secundaria Obligatoria (ESO), frente al 13,3% del total de la población de esas edades que no lo ha obtenido (CNNIE-Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa, 2014). Además, según esta misma publicación, solo el 2,6% de la población gitana realiza estudios superiores y un porcentaje algo mayor (el 8,9%) realiza estudios de Formación Profesional de Grado Medio.

En definitiva, los retos y barreras mencionados llevan a que muchos de estos alumnos/as realicen una transición brusca entre contexto escolar y contexto de la vida adulta. Muchos jóvenes gitanos/as se encuentran desempeñando pronto roles adultos (por ejemplo, trabajo, familia, independencia del hogar materno...) sin contar con una suficiente preparación educativa (al menos, el mínimo planteado por la Educación Obligatoria). Nos preguntamos, ¿cuáles son sus expectativas respecto a su vida adulta?, ¿qué expectativas familiares o laborales tienen?, ¿cómo toman decisiones?, ¿cómo visualizan su futuro?

El hecho de no contar con la titulación, y la formación básica que ésta asegura, conlleva -de nuevo- una serie de dificultades que tienden a persistir en el tiempo y que se relacionan con procesos de exclusión en la vida adulta: actitudes negativas hacia aprendizajes formalizados, dificultad para construir un plan de vida, falta de metas significativas, falta de autonomía para desenvolverse en entornos más amplios sociales, más allá de la familia o el barrio, etc.

Pero, ¿cómo perciben los propios chicos y chicas la antes mencionada “pedagogía de mínimos”? ¿Tienen ellos también falta de confianza en su futuro? ¿En qué medida comparten, y les afectan, los estereotipos negativos sobre la trayectoria escolar de los jóvenes gitanos? Es preciso documentar de qué modo impactan las expectativas ajenas en su propia visión sobre su formación. Debemos aumentar la investigación acerca de las creencias que el alumnado tiene sobre su propio fracaso/éxito educativo y personal (Abajo y Carrasco, 2004): ¿qué vinculación establecen entre esfuerzo y éxito, habilidad y logros? ¿Cuáles son sus expectativas acerca de la formación y de su vida adulta, más allá del entorno escolar? ¿En qué medida se sienten responsables y protagonistas de su propia vida? ¿Cómo se perciben a sí mismos dentro de unos años?

Además, siendo el contexto familiar uno de los principales apoyos para los jóvenes gitanos y un “agente socializador de primer orden” por delante del sistema educativo (Gobierno de Navarra, 2013, p. 16), es preciso también conocer mejor cuáles son sus experiencias, percepciones y creencias acerca de los temas mencionados. En ese sentido, serían las familias una poderosa influencia para el alumnado, cuyas expectativas pueden moldear las metas y planes de futuro de la juventud gitana. Un estudio realizado en 2009 con alumnado gitano escolarizado en la etapa de la Educación Primaria destacó que la mayoría de los niños y niñas encuestados tenían mayores expectativas que sus familias de continuar estudios más allá de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria (Fundación Secretariado Gitano, 2010).

Teniendo en cuenta este marco, el presente proyecto plantea como variable central de estudio las expectativas de futuro, las cuales son una base fundamental para el establecimiento de metas y para la toma de decisiones durante la vida adulta (Sánchez-Sandoval y Verdugo, 2016; Snyder, Rand & Sigmon 2002).

Concretamente, se realizará un estudio de campo en la educación secundaria obligatoria que nos proporcione datos de estudiantes gitanos/as acerca de sus expectativas de futuro.

A su vez, el estudio de campo contempla recabar información sobre qué expectativas de futuro para sus hijos e hijas tienen las familias de los estudiantes gitanos/as participantes. Este aspecto lo consideramos fundamental para comprobar si hay diferencias generacionales en las expectativas sobre la continuidad en los estudios y en las perspectivas laborales.

Asimismo, con la realización de una jornada en la que se presenten los resultados obtenidos, se pretende dar voz a los/las participantes en el estudio, permitiéndoles expresarse en un contexto formal no escolar.

Autor: Francisco Javier Andreu Pintado

MEMORIA – PROYECTO

ARQUEOLOGÍA Y EPIGRAFÍA VIRTUALES AL SERVICIO DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE EL PROCESO DE URBANIZACIÓN Y SOBRE LA SOCIEDAD ROMANA EN TERRITORIO DE VASCONES

El yacimiento de Santa Criz de Eslava, descubierto en 1917, posee una larga trayectoria de investigación arqueológica con una igualmente larga serie de excavaciones sistemáticas financiadas, en parte, por Gobierno de Navarra y por el Ayuntamiento de Eslava. Este año, precisamente, se conmemora el centenario del descubrimiento -o, al menos, de la primera noticia científica- de ese lugar y desde el Ayuntamiento de Eslava se está haciendo un notable esfuerzo para poner la difusión y la transferencia de la investigación de estos años en el centro del proyecto y, en particular, hasta el otoño de 2018. La presente solicitud nace, pues, de la inquietud, manifestada por los responsables del proyecto arqueológico, de potenciar la difusión del patrimonio arqueológico mediante la aplicación de las nuevas tecnologías de digitalización en 3D que lo hagan accesible y lo conviertan, también, sucesivamente, en un recurso turístico. Los materiales gráficos deberán apoyar a la investigación, interpretación y difusión de dicho patrimonio y, de hecho, en esta solicitud, esos trabajos se orientan con una clara vocación investigadora: realización de un modelo 3D del propio enclave -que puede ser susceptible de usos en el marco de la investigación arqueológica- y, también, realización de un estudio digital del repertorio epigráfico -y si procediera, también escultórico y de cultura material- del propio yacimiento, uno de los más notables de la Navarra romana.

Pese a la larga historia investigadora desarrollada hasta la fecha en Santa Criz de Eslava, no se ha efectuado en este yacimiento aplicación alguna de técnicas de digitalización tridimensional, ya sea sobre piezas o sobre unidades estratigráficas. La documentación e investigación ha estado basada en técnicas tradicionales (dibujo arqueológico y fotografía además de excavación por medios manuales) y el yacimiento ha adolecido de una escasa presencia en el circuito investigador pese a la espectacularidad de sus restos, monumentales.

La reciente puesta en valor del yacimiento -con una notable inversión de Gobierno de Navarra, presentada públicamente en septiembre de 2016- y adecuación para la visita aconseja realizar acciones que den a conocer el yacimiento y fomenten su visibilidad, además de, al mismo tiempo, y aprovechando ese empuje, empezar a generar materiales que faciliten su inteligibilidad y que puedan aplicarse in situ o en la distancia o en otros medios (internet, redes Sociales, materiales didácticos, etc.). El proyecto que aquí se presenta tiene la virtualidad de que genera un banco de información que, a posteriori, es susceptible de ser empleado sobre otros soportes, y que puede servir como base documental para otras aplicaciones futuras de la "Arqueología Virtual".

La solicitud que aquí se hace constar persigue, pues, los siguientes objetivos:

A corto plazo: producir y difundir materiales en 3D relacionados con el urbanismo de Santa Criz (tanto de estructuras como de inscripciones y decoración arquitectónica) que permitan los usos más variados y amplios posibles presentes y futuros (documentación, apoyo a la investigación, estudio Lidar, difusión académica y al público, apoyo a la recreación, etc.). Caso medien otras ayudas -en las que el Ayuntamiento de Eslava está trabajando- se explotará al máximo el caudal informativo de los modelos 3D para la realización de tareas relacionadas con el estudio del paisaje.

A medio plazo: apoyándose en estos modelos tridimensionales, generar aplicaciones diversas tendentes a ampliar la difusión y el conocimiento de los hallazgos (App para uso particular a pie de yacimiento en tablets y dispositivos móviles, etcétera..).

A largo plazo: implantar técnicas de documentación mediante la digitalización tridimensional, en caso de producirse nuevas actuaciones de excavación en el futuro al quedar las que se desarrollarán ahora debidamente georreferenciadas y accesibles.

Premio Extraordinario de Investigación

Autor: Joaquín Pérez Marco

RESUMEN - TRABAJO

ARQUITECTURAS COGNITIVO-AFECTIVAS Y AGENTES VIRTUALES

Los conceptos de agentes inteligentes y ECAs (*embodied conversational agents*, agentes conversacionales corporeizados) [Cassell et al., 2000] han surgido y evolucionado durante los últimos 20 años. En particular, un ECA es un personaje virtual con habilidades de conversación y aprendizaje, expresión corporal realista, y la capacidad de percibir un entorno, razonar acerca de él y actuar en consecuencia. La incorporación de estas características a los ECAs no es sencilla.

La multiplicidad de aspectos a los que se debe prestar atención en ECAs modernos requiere un enfoque multidisciplinar, ya que requiere conocimientos de diferentes especialidades como la informática, la sociología, la psicología, etc.

Para ayudar en esta tarea, se puede emplear una arquitectura cognitiva, definida como un esquema o patrón para estructurar los elementos funcionales que componen un agente inteligente, por lo que simplifica el diseño de un sistema integrado en el que todas estas funciones puedan ser incluidas. En este contexto, las arquitecturas cognitivas parecen medios adecuados para proporcionar a los ECAs capacidades de procesamiento cognitivo, tales como el aprendizaje, la toma de decisiones, la planificación y la percepción.

Por otro lado, existe hoy en día un consenso entre los investigadores sobre la estrecha interacción entre la cognición y la emoción en los seres humanos [Lane et al., 2000] y el papel que juegan las emociones en funciones como la toma de decisiones, el aprendizaje y la planificación [Damasio, 1994]. Este tipo de descubrimientos han llevado al concepto de computación afectiva (*affective computing*), introducido por Picard [1997], que se refiere al estudio y desarrollo de sistemas y dispositivos que puedan reconocer, interpretar, procesar y simular las emociones u otros fenómenos afectivos. En los últimos años, esta área de investigación ha sido extensamente desarrollada, ya que hay un consenso en que un requisito fundamental para lograr un comportamiento similar al humano en agentes computacionales es considerar los aspectos afectivos.

A pesar de los grandes avances en el desarrollo de ECAs, y en el desarrollo de modelos para la generación, clasificación y manejo de las emociones [Scherer et al., 2010], no hay demasiadas arquitecturas que combinen aspectos emocionales y cognitivos: existe una necesidad de arquitecturas cognitivo-afectivas que aborden el problema de combinar los aspectos cognitivos y afectivos para lograr la interacción natural y comportamiento realista en los ECAs. Además, para dar soporte completo a estas características, es necesario obtener y procesar grandes cantidades de datos obtenidos de las

más variadas fuentes, algunas ya conocidas (visión y oído artificial) y otras relativamente novedosas (temperatura corporal, interfaces cerebro-computador, frecuencia cardíaca...). En este sentido, las arquitecturas cognitivo-afectivas proporcionan una plataforma base sobre la que poder integrar todo tipo de sensores y actuadores de forma más o menos homogénea, lo cual es otro buen punto a su favor para su uso en ECAs complejos.

El estudio realizado sobre arquitecturas cognitivas existentes, modelos afectivos y ECAs ha puesto de manifiesto que uno de los principales problemas para el desarrollo de ECAs modernos es la falta de arquitecturas cognitivo-afectivas que provean soporte completo tanto a los aspectos cognitivos como a los afectivos. Se ha definido una *arquitectura cognitivo-afectiva* como una arquitectura cognitiva con soporte explícito para características afectivas (como emociones, estado de ánimo, personalidad, empatía, etc). Estas arquitecturas facilitan la tarea de diseñar un sistema en el que poder incluir todas las características deseadas (aprendizaje, comportamiento, gestión de emociones, interacción...), posibilitando la integración de todas ellas de una forma lo más sencilla y unificada posible. Esto es fundamental debido al crecimiento en la complejidad de los ECAs, la cual seguirá aumentando en los próximos años. Sin embargo, el uso de arquitecturas en ECAs no está muy extendido. Muchos ECAs no poseen un modelo específico para el manejo de procesos cognitivos/afectivos o toma de decisiones, o bien emplean un pequeño modelo creado *ad-hoc* para la aplicación deseada.

Del estudio realizado se deduce que aunque la mayoría de las arquitecturas cognitivas existentes carecen de algunas características esenciales para construir ECAs (como por ejemplo, memoria episódica y mecanismos afectivos), de todos modos proporcionan un potente entorno para añadir este tipo de características. A día de hoy, no hay ninguna arquitectura cognitiva que satisfaga completamente las complejas necesidades que requieren los ECAs modernos, creíbles y que puedan llevar a cabo una interacción realista y agradable con el usuario. Esto es debido fundamentalmente a la falta de características afectivas incluidas en la propia arquitectura. Por ello, se ha propuesto una arquitectura cognitivo-afectiva para resolver este problema, que permite superar algunas de las limitaciones de Soar y ALMA. En concreto, respecto a Soar, la inclusión de un modelo afectivo supone un importante añadido que permite a la arquitectura ser empleada en un dominio (creación de ECAs inteligentes y creíbles) en el que no podía emplearse previamente de forma satisfactoria. Respecto a ALMA, sí hay importantes limitaciones que han sido superadas gracias a contar con una arquitectura cognitiva potente como Soar, como la modificación de valores de la emoción a incluir en el sistema en función del estado de ánimo actual y la personalidad del agente, y el uso de información histórica proveniente de la memoria episódica de Soar.