



REFLEXIÓN SOBRE CÓMO ENSEÑAR MATEMÁTICA RECREATIVA EN PROFUNDIZA

Jordi Alba Rodríguez,
Universidad de Granada
Pablo Flores Martínez,
Universidad de Granada

RESUMEN

La necesidad de atender a la diversidad por arriba está llevando a distintos organismos a preocuparse en buscar fórmulas y programas específicos para niños con especial talento o motivación. El programa Profundiza que promueve la Junta de Andalucía en colaboración con el Ministerio de Educación es un ejemplo de ello. Buscar tareas específicas de atención matemática para estos programas es un problema actual. Impartir un curso de matemática recreativa en profundiza ha dado la oportunidad de reflexionar sobre la enseñanza de las matemáticas. En esta comunicación presentamos la reflexión de uno de los autores sobre un problema de enseñanza de las matemáticas detectado en el curso, llevando a cabo un ciclo de reflexión profesional.

1. INTRODUCCIÓN

El Interés de atender a los niños con talento dentro de la atención a la diversidad, está en crecimiento constante, ya que debemos recordar que también es alumnado con Necesidades Educativas Especiales (MEC, 2008). Para ello se crean equipos especializados para atender al alumnado con altas capacidades (EOE especializado en altas capacidades). También ha aumentado la percepción sobre alumnado con estas características, especialmente gracias a la evaluación y diagnóstico temprano que comienza a partir de los 5 años, en Educación Infantil. Como es difícil atender debidamente en las clases a estos alumnos, en la legislación actual se determinan procedimientos ordinarios y extraordinarios para promover un desarrollo pleno de sus capacidades mediante ampliaciones y flexibilizaciones curriculares (Segovia I. y Castro E., 2004). Estas acciones son llevadas en horario ordinario dentro del centro pero se crean programas de específicos de enriquecimiento curricular (Profundiza, Estalmat) tanto para la etapa de Educación Primaria como para Educación Secundaria.

Numerosas investigaciones relacionadas con el talento o altas capacidades se están llevando a cabo tanto en España como en muchos otros lugares de nuestro planeta, lo que muestra que el tema tiene una relevancia importante y es de actualidad.

El programa Profundiza de la Junta de Andalucía (Junta de Andalucía, 2011) en colaboración con en el Ministerio de Educación está dirigido al alumnado con mayor capacidad y motivación para aprender. Se pretende con él avanzar hacia un modelo de educación basado en los principios de equidad y excelencia, una educación inclusiva, intercultural y plural que atenderá al desarrollo personal, interpersonal, social y profesional haciendo conscientes a los estudiantes de sus



propias capacidades y motivándoles para esforzarse en desarrollarlas. Su finalidad es atender adecuadamente y de forma específica, que mejore los niveles de alto rendimiento y resultados, para que continúen avanzando en su aprendizaje y logro de competencias sin riesgo de abandono o desinterés en estudios posteriores, como impulsar el interés del alumnado por la investigación para fomentar y aumentar la vocación científica de los futuros ciudadanos. El programa va destinado a alumnado de enseñanza tanto de enseñanza básica como postobligatoria, que destacan por su mayor capacidad, interés y motivación para aprender.

En el programa Profundiza del curso 2011-2012 se ha implicado la SAEM Thales, que ha asumido la impartición de al menos un grupo de alumnos, en casi todas las provincias andaluzas. En Granada, la SAEM Thales atiende a dos grupos de alumnos. Uno de ellos es un curso de Matemáticas Recreativas, que se desarrolla en el CEIP Sierra Nevada de Granada, dirigido a alumnado de tercer ciclo de Educación Primaria (5º y 6º curso) que tienen edades comprendidas entre los 9 y 11 años. Dentro del grupo hay 9 alumnos diagnosticados con Alta Capacidades y todos satisfacen las condiciones tanto en cualidades como en actitud. El curso consta de doce sesiones que se imparten los sábados cada 15 días, y en ellas se profundiza en aspectos matemáticos, atendiendo preferentemente a una intención lúdica de las matemáticas. La asistencia de los alumnos es poco regular, aunque se ha consolidado un grupo de entre 8 y 10 alumnos.

Estando implicados en la impartición de este curso, hemos tomado su realización como objeto para reflexionar sobre el papel del profesor en la enseñanza de las matemáticas. A tal fin nos posicionamos en la línea que aboga por dar importancia a la reflexión del profesor, como forma de crear una actitud adecuada para afrontar de manera sistemática los problemas de su práctica. Para adoptar una aptitud reflexiva, el profesor necesita "distanciarse" de su práctica para poder contemplarla con cierta objetividad, con lo que estará en condiciones de confrontar sus ideas con otros profesionales y teoría para poder entender mejor lo que sucede y actuar de forma profesional (Flores, 2007), llevando a cabo lo que Schön (1992) denomina reflexión para la acción.

Al estar cursando el Máster de Didáctica de la Matemática, en la Universidad de Granada, hemos aprovechado la experiencia en Profundiza para realizar un ciclo de reflexión, siguiendo las indicaciones emanadas de un taller de reflexión que forma parte de la asignatura Desarrollo y Conocimiento Profesional del Profesor de Matemáticas, dentro del citado máster. Este ciclo de reflexión nos permite estructurar la comunicación. En los próximos apartados de la comunicación presentamos el ciclo de reflexión utilizado (Smith, 1991), para reflexionar sobre un problema profesional surgido durante la práctica de enseñanza, como es el caso de las clases del Programa Profundiza.

2. PROFESOR REFLEXIVO

Para evolucionar en su desarrollo profesional, el profesor tiene que reflexionar sobre su práctica (Jaworski, 1993). El desarrollo Profesional es el proceso natural de crecimiento profesional en el que el profesor adquiere gradualmente confianza y gana nuevas perspectivas, aumenta su conocimiento, descubre nuevos métodos y realiza nuevos roles (Eraut, 1997). Tal como señala Jaworski (1993),



se considera que "la reflexión docente" es una etapa en el desarrollo, aunque también puede tomarse como un método para evolucionar. Dado que hay dudas sobre si la formación inicial del profesor se integra en el desarrollo profesional, el taller de reflexión propone arrancar de un problema sentido por cada uno para reflexionar sobre la práctica de la enseñanza de las matemáticas. El primer autor, profesor con poca experiencia docente, ha aprovechado el curso profundiza para iniciar en su desarrollo profesional.

La idea de profesor reflexivo está inspirado en planteamientos filosóficos de John Dewey, quien considera que el pensamiento reflexivo, a diferencia de otras operaciones a las que se aplican el nombre de pensamiento, implica (1) un estado de duda, la vacilación, la dificultad mental, en el que el pensamiento se origina, y (2) un acto de búsqueda, la caza, preguntando, a encontrar el material que se resuelve la duda, resolver y disponer de la complejidad.

Donal Schon trabajo sobre reflexión en la acción para el desarrollo profesional basándose en ideas de Dewey, ya que como comenta "la universidad seduce y abandona", con esto nos dice que el conocimiento teórico no siempre produce conocimiento práctico y puede constituirse en obstáculo para el conocimiento práctico, ya que propone esquemas de validación muy fuertes, sin dar herramientas para la actuación práctica que correspondan a los criterios de validación teóricos, además de no poder prevenir todas las situaciones que se pueden presentar.

Un proceso de reflexión para el profesor como nos comenta Jaworski (1993) encierra la "disciplina de darse cuenta" que consiste en percibir un evento que se produce en el aula, examinando las cuestiones de qué y como. Para ello tiene que distanciarse de la práctica para realizar una análisis crítico que le permita explicarla, explorando las razones o motivaciones, los porqués del evento. El análisis crítico conduce a un conocimiento más abierto y esto puede afectar las opciones y decisiones en el aula, lo que lleva al cambio en la clase.

La Reflexión crítica debe ser un proceso colectivo porque ayuda a encontrar respuesta a preguntas difíciles, pero sobre todo ayuda a ver la práctica con otros ojos y ver los que antes no lograbas ver que podía ser un problema que impedía el correcto desarrollo profesional. Para ello es muy valioso tener "alguien con quien hablar" y "una caja de resonancia" en la que analizar tu práctica, sobre todo porque te permite distanciarte de ella.

Smyth (1991), especialista en educación de la Universidad de Deakin, Australia, dentro del proyecto: Teacher's Theories of Action Group nos recuerda que la enseñanza es una actividad política, histórica, por lo que hay que percibir el significado de la práctica docente en relación a su finalidad pedagógica (enseñar matemáticas, en nuestro caso), pero también en su dimensión política y social (con qué fin, cómo repercute en el niño). La propuesta de desarrollo profesional para tomar en consideración estos principios se recogen en el "Ciclo de Reflexión" que pasar de preocuparse del cómo hacer al por qué lo planteo así, y revisar la propuesta. Para Smyth (1991), el profesor puede generar conocimiento pedagógico en su reflexión, ya que el conocimiento del profesor puede partir de su práctica para alterar las condiciones en que se desarrolla la enseñanza.

Para ello propone un modelo de reflexión con cuatro fases:



Descripción *¿Qué es lo que hago?* Arrancando de incidentes críticos, basándose en lo que percibe y anota en su diario. Se basa en cuestiones como: ¿Cuáles son mis prácticas? Al realizar esta fase se buscan ejemplos de las prácticas que reflejen regularidades, contradicciones, hechos relevantes e irrelevantes. Para precisarlo se plantea ¿Quién? (sujeto) ¿Qué? (asunto) ¿Cómo? (contexto).

Inspiración *¿Cuál es el sentido de mi enseñanza?* Identificación de las teorías locales que provocan que la práctica sea como es, justifican las acciones del profesor. ¿Qué teorías expresan mis prácticas? En esta fase el profesor analiza las descripciones para intentar determinar relaciones existentes entre los distintos elementos y en función de esto, hacer una serie de afirmaciones del tipo: "Parece como si....."

Confrontación *¿Cómo llegué a ser de este modo?* Para llevarla a cabo es conveniente el contacto con otras fuentes de información, sea con iguales (compañeros) o con fuentes de conocimiento profesional (libros, documentos, información que el profesor considere relevante). Con ello se pretenden introducir preguntas intermedia: ¿Todos ven las cosas de la misma manera? ¿Es posible otra interpretación?

Reconstrucción *¿Cómo podría hacer las cosas de otra manera?* Con las fases anteriores se está en condiciones de formular la cuestión inicial de otra manera, respondiendo a cuestiones: ¿Cómo podría cambiar?, ¿Qué podría hacer diferente?, ¿Qué es lo que considero importante?, ¿Qué es lo que tendría que hacer para introducir los cambios?

3. CICLO DE REFLEXIÓN. REFLEXIÓN SOBRE UN PROBLEMA PROFESIONAL SURGIDO DURANTE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

En este apartado comentaremos el proceso de reflexión que he llevado a cabo, siguiendo el ciclo de reflexión anterior, para responder a un problema surgido en la docencia de Profundiza, y que hemos trabajado en la asignatura del Master de Didáctica de la Matemática. Es un resumen del proceso reflexivo que he seguido para enriquecer mi practica de la enseñanza en el programa Profundiza.

El ciclo de reflexión seguido con nuestra práctica comprende:

- Fase1. Identificación de un problema de la práctica. En nuestro caso hemos identificado una situación conflictiva que apareció en una sesión de la enseñanza del grupo Profundiza. Culmina con la descripción del problema (contexto, situación problemática, formulación del problema), siempre que sea comprensible para otros.
- Fase 2. Información del problema. Para facilitar apreciar las teorías desde las que se ha planteado el problema, en el taller de reflexión los compañeros del curso del máster señalan "lo que creen que creo". Posteriormente cada participante seleccionaron las que compartían, bien por identificación o por rechazo.



- Fase 3. Confrontación. En esta fase los compañeros hacen sugerencias para afrontar el problema y sugieren lecturas que ayudan a profundizar en estudio del problema
- Fase 4. Reformulación. Nueva formulación del problema inicial y apreciaciones para actuaciones futuras.

FASE 1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.

El problema se detecta en las clases de “Matemáticas Recreativas” del Programa Profundiza en que se trabajaba el sistema de numeración maya en la que participan 9 alumnos del tercer ciclo de primaria.

Tras varias actividades con otros sistemas de numeración (marciano, egipcio, babilónico), pasamos a una nueva actividad con el sistema de numeración maya en la que aprecio que los alumnos tenían dificultades para resolverla por lo que empezaron a aburrirse y perder la motivación por la actividad.

En ese momento me planteo diversas cuestiones, como: ¿Por qué los alumnos se aburren? ¿Qué puedo hacer si los alumnos se a desinteresan por la actividad? ¿Qué características tiene esta actividad que hace que se desinteresen?

Para formular el problema y hacerlo comprensible a los compañeros del taller de reflexión señalo:

Contexto del problema: Clases del Programa Profundiza de Matemáticas Recreativas. Alumnos 3er ciclo primaria (10 y 11 años). Tarea con sistemas de numeración maya (describir e identificar cómo funcionaba, tras identificar otros sistemas).

Déficit que surgió: Los alumnos no lograron realizar una tarea, se cansan.

Sujeto que necesita un solución: Profesor, yo.

Acción: Enseñanza.

Formulación del problema de manera interrogativa: ¿Qué puedo hacer si los alumnos se desinteresan por una actividad sobre la numeración Maya?

FASE 2. INFORMACIÓN DEL PROBLEMA.

La información del problema es esencial para saber qué puedo hacer para mejorar mi práctica ya que tengo que encontrar propuestas que hagan que los niños no se aburran y sigan motivados por la actividad. En estos cursos es primordial cuidar la motivación y la atención puesto que es una profundización de contenidos que es muy difícil conseguir sin una actitud adecuada.

Una vez propuesto mi problema, son los compañeros los que entran en juego y los que me ayudan con sus aportaciones a distanciarme del problema, En el *taller de Reflexión*, los compañeros me indican las *creencias* que ellos creía que yo tenía para percibir el problema a partir de lo que está ocurriendo (del contexto). De las creencias que me propongan seleccionaré aquellas con las que me identifique y que crea que me ayudarán a mejorar mi práctica.

Los compañeros hicieron sus aportaciones, la formularon del siguiente modo: “yo creo que el cree.....”. En esta fase cada uno de mis compañeros me hicieron al menos una aportación cada uno, sin que el implicado pudiera expresar nada al respecto, solo tenía que anotarla para analizar si eso es lo que yo creía que esta ocurriendo.

Las creencias de mi compañeros sobre lo que yo creía, que influía en la formulación de mi problema fueron las siguiente: “...que *los alumnos deben*



estar motivados"; "...que no es capaz de encontrar materiales o recursos que faciliten la tarea"; "...que el desinterés de los alumnos es la tarea"; "...que necesita motivar en la actividades que propone para que estos no pierdan interés".

Estas afirmaciones me llevaron a pensar en aspectos que antes que no creía tomaba en cuenta, me aportaban algunas causas del problema o de que lo sintiera como problema, pues yo pensaba que el problema estaba en el diseño de la actividad. Entre esa fase y la siguiente hay un proceso de distanciamiento del problema, mirándolo a través de las creencias aportadas por los compañeros, para poder contemplarlo con menos prejuicios (Flores, 2007).

FASE 3. CONFRONTACIÓN.

En esta fase cada participante indicó qué repercusión habían tenido las creencias aportadas por los compañeros sobre la percepción de su problema, lo que fue fundamental para buscar soluciones y guiar mi reconstrucción para mejorar la práctica.

Posteriormente los demás compañeros me hicieron propuestas para mejorar la actividad y solucionar el problema (mientras yo se las hacía a los demás). De las propuestas que me hicieron, seleccione aquellas que creía que debía poner en práctica en mi afán de buscar una solución. La que seleccione fueron: hacer cambios en el diseño de la actividad, innovar, buscar forma de que los alumnos se diviertan, trabajando con material manipulativo, lúdico, pensando contextos con el que usarlo, y planteando menos actividades.

Las propuestas de los compañeros me llevan a percibir carencias de la actividad, como la falta de claridad, disponer de razones teóricas para organizarla y ampliar los materiales y recursos. Para ello que me dispuse a realizar una búsqueda bibliográfica para diseñar la actividad sustentándose en una base teórica. Por otra parte sentí la necesidad de buscar otras actividades que trabajase la numeración maya para comprobar como trabajaban estos contenidos y que podía sacar de provecho mi actividad.

Con todas estas consideraciones me puse a trabajar para descubrir qué, cómo y porqué se hacía. Encontré aportaciones tanto en trabajos similares como en autores que trataban el tema de las actividades.

En la revisión bibliográfica he seleccionado a Zoltan Dienes (1974) en la que nos muestra *Las seis etapas del aprendizaje de las matemática*, por las que debe pasar un alumno para crear un aprendizaje matemático; Arthur J. Baroody (1988) que nos describe las *Implicaciones Educativas: Planificación de un aprendizaje significativo*, como el propio nombre indica son una serie de pasos para planificar un aprendizaje significativo.

María Antonia Canals (2001), que hace una serie de aportaciones de cómo debemos trabajar la matemática en clase con los niños. Por los motivos que detallo me han ayudado a modificar mi práctica.

Dienes (1974) propone Las seis etapas del aprendizaje de las matemáticas, que me sugieren una forma de actuación sistemática, por lo que resulta un aporte significativo para mi actuación. Estas fases son:

1. Juego Libre: Introduce al estudiante en un medio simulado.



2. Juego Orientado: Se introduce reglas y normas que orientan el desarrollo de la actividad lúdica hacia el logro de una cierta estructura matemática.
3. Abstracción: Detectar estructuras comunes.
4. Representación: Primera forma de expresión de lo conceptualizado.
5. Simbolización: Invención de un lenguaje matemático (individual y luego socializado) apropiado a las representaciones y las propiedades de los conceptos construido y las estructuras abstraídas.
6. Generalización: La manipulación de un sistema formal es la meta del Aprendizaje Matemático. De conceptos matemáticos y sus estructuras.

María Antonia Canals (2001) hace una serie de sugerencias para trabajar las matemáticas de una forma entretenida y motivadora, en la que el alumnado pueda ser el propio constructor de su conocimiento a través de la manipulación. Estas son algunas de las sugerencias: *No podemos tener a los niños sentados en las mesas, delante de un papel, la mayor parte del tiempo. Así aprenderán muy poco. Introducir la interrogante: La experimentación, por sí sola, no nos lleva al aprendizaje. El primer objetivo de un maestro de matemáticas debería ser interesar a sus alumnos y conseguir que disfruten descubriendo. Empezar siempre con actividades manipulativas. Después pasar algunas cosas a papel y lápiz, pero nunca ha de ser el punto de partida.*

Como también comente otro de los autores seleccionados ha sido Arthur J. Baroody (1988) que propone unas *Implicaciones Educativas para la Planificación de un aprendizaje significativo*, entre las que sacamos: Centrarse en estimular el aprendizaje de relaciones; Centrarse en ayudar a los niños a ver conexiones y a modificar puntos de vista; Planificar teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo requiere mucho tiempo; Estimular y aprovechar la matemática inventada por los propios niños; Tener en cuenta la preparación individual; y Explotar el interés natural de los niños en el juego.

También analicé otros textos que trabajaban actividades similares como los siguientes:

Sistemas de numeración egipcio, maya y binario, José Tomás Gallegos Ahedo Esta actividad que tiene una mayor estructuración, que no implica mayor motivación y se realiza sin materiales manipulativos.

ARITMÉTICA MAYA, www.matematicaparatodos.com/variados/mayas01.pdf

Es una actividad que tiene mayor complejidad, que podría disminuir la motivación y no trabaja con materiales.

Guía para maestros - Matemáticas 60 grado, www.educatrachos.hn/.../U9- Esta guía muy elaborada, que me ayudará con la estructuración y clarificación de la actividad.

FASE 4. REFORMULACIÓN.

En esta última fase buscamos reunir todo el proceso de reflexión realizado para sintetizar la nueva perspectiva del problema, poniendo en prácticas nuevos conocimientos y puntos de vista para afrontarlo. Además se aplica todo nuestro trabajo dando respuesta a cómo y qué podría cambiar, qué es lo que considero más importante y como podría introducir los cambios.

Para terminar el ciclo de reflexión, analicé la actividad con los aportes de las fases anteriores, para ver qué debía modificar y así crear un nuevo documento.



Pude comprobar que la actividad seguía aproximadamente las etapas de Zoltan Dienes, introduciendo y trabajando cada una a través de las distintas actividades. Consideré también que atiende a los aportes de planificación de Barodi (1988), sirviéndome para considerar importante conocerlos para nuevas propuestas, al menos como actitudes que debe tener el docente. También pude comprobar que se trabajan algunas consideraciones que hace María Antonia Canals (Canals, 2001 y Lanceta, 2008), aunque sin utilizar recursos y materiales didácticos, algo primordial para ella en el inicio de cualquier actividad. Solo me quedaba introducir algunos aspectos que me habían indicado los compañeros que recogían los autores y que creían que me servirían para mejorar la actividad.

Por la tanto las modificaciones que realicé se basaron en introducir materiales apropiados que remplazaban los códigos del sistema de numeración maya (botones, palillos, habas y una plantilla para separar el distintos orden de base), clarifiqué y estructuré el documento para evitar el máximo de confusiones posibles, busqué un documento de apoyo para solucionar posibles dificultades, y reduje algo la actividad para no trabajar siempre el mismo tema y caer en la monotonía. (En anexo el esquema de la actividad original y algunos cambios hechos en la reformulación).

4. CONCLUSIONES

Como hemos podido comprobar el ciclo de reflexión como proceso de actuación profesional del profesor, es fundamental si queremos prepararnos para ser profesionales reflexivos. Si bien la idea de reflexión también acepta realizarla en solitario, creemos que la experiencia es más rica cuando se hace de manera sistemática, siguiendo un ciclo como el de reflexión de Smyth (1991), ya que te ayuda a distanciarte de la práctica algo casi imposible individualmente. La aportación de iguales hace que veamos la práctica como nunca seremos capaces de verla y nos demos cuenta de problemas que creíamos inexistentes.

Los aportes que obtenido de este ciclo de reflexión se han visto reflejados en otras actividades del curso de Matemáticas Recreativas del Programa Profundiza, ya que ahora diseño y planifico teniendo en cuenta aspectos que no conocía, como comenzar siempre que sea posible con algún material (Cascallana, 1988). Pese a que era crítico con el diseño de la actividad por considerar que no tenía ninguna base teórica, he podido comprobar que no era así, que es muy importante pararse a pensar antes de comenzar a enseñar, que debemos intentar buscar materiales para todo y no proponer muchas actividades iguales. Siento la necesidad de clarificar y estructurar todo lo posible, comprendiendo con mayor profundidad el contenido que quiero transmitir. Me he sentido identificado con lo que cuenta María Antonio Canals sobre una anécdota que le comento un profesor: *Explicué el problema una vez y no lo entendieron, lo volví a explicar y tampoco lo entendieron, lo expliqué una tercera vez y entonces quien lo entendió fui yo.*

Ha sido una experiencia nueva y muy positiva que recomiendo a cualquier docente que quiera mejorar su práctica. Si como señala Jaworski (1993) no todos conseguimos alcanzar esta etapa del desarrollo profesional, el profesor reflexivo, tenemos que prepararnos para ello, pues te engrandesces profesionalmente cuando la consigues. Para todos los participantes, el taller de reflexión ha sido una experiencia muy



enriquecedora, creo que ha creado un antes un después, que sin duda nos ayudará en nuestra difícil y gratificante tarea docente.

BIBLIOGRAFÍA.

Barodi, A. (1988). El pensamiento matemático de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial. Madrid: Visor libros.

Canals, M. A. (2001). Vivir las matemáticas. Barcelona: Octaedro.

Cascallana, M.T. (1988). Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos. Madrid: Santillana.

Dienes, Z.P. (1974). Las seis etapas del aprendizaje en matemáticas. Barcelona: Teide.

Flores, P. (2007). Profesores de matemáticas reflexivos: Formación y cuestiones de investigación. PNA, 1(4), 139-158.

Jaworski, B. (1993): The Professional Development of Teachers — the Potential of Critical Reflection, British Journal of In-Service Education, 19:3, 37-42

Junta de Andalucía (2011). INSTRUCCIONES de Dirección General de Participación e Innovación Educativa por las que se regula el funcionamiento del programa de profundización de conocimientos “PROFUNDIZA” para el curso 2011-2012.

<http://www.juntadeandalucia.es/educacion/educacion/nav/contenido.jsp?pag=/Contenidos/PSE/orientacionyatenciondiversidad/profundiza/INST051011&vismenu=0,0,1,1,1,1,0,0,0>

Lanceta, P. B. (2008). Conversaciones matemáticas con María Antònia Canals. Barcelona: Graó.

Ministerio de Educación y Ciencia (2008). Orden 25 de Agosto de Atención a la Diversidad. BOE.

Segovia I. y Castro E. (2004) La educación de los niños con talento en España. En Soriano, E. de, Ball, M., Benavides M., Betancourt, J., Blanco, R. & Castro, E., La educación de niños con talento en Iberoamérica. (pp. 115-128). Santiago, Chile, Trineo, S.A.

Schön, D. (1992). Formar profesores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Ed.), Os Professores e a sua Formação (pp. 79-91). Lisboa: D. Quixote.

Smyth, J. (1991). Una pedagogía crítica de la práctica en el aula. Revista de Educación n. 294, 275-300.

Anexo1.Documento original.


Sistema de numeración maya

La civilización maya se extendió por el sur de Yucatán, parte de Guatemala y Honduras entre los siglos III y XV. Los mayas desarrollaron un sistema de numeración propio.

1. A partir de los ejemplos que se exponen, ¿puedes decodificar el sistema de numeración maya? Intentalo.

•	••	—	☉	☉☉	☉☉☉	☉☉☉☉	☉☉☉☉☉
1	2	5	6	10	16	20	100
☉☉	☉☉☉	☉☉☉☉	☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉☉☉☉
21	32	40	46	50	66	80	120
☉☉☉☉	☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉☉☉☉☉	☉☉☉☉☉☉☉☉☉☉☉
121	132	400	405	410	421	600	2000

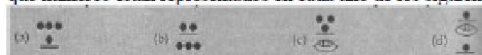
2. ¿Cuántos signos utilizaron para los números? ¿Cuáles son?

3. ¿Qué significado tiene el siguiente signo?  ¿Por qué es importante?

4. Después de examinar la primera fila, Juan, un compañero vuestro, saca la conclusión de que este signo significa *multiplicar por 20*. ¿Qué razones ha podido tener para obtener esta conjetura? Observa la representación en el sistema maya de los números 21 y 421. ¿Son estas representaciones consistentes con la conjetura de Juan?

5. ¿Cuáles son las normas que se siguen al escribir los números en el sistema de numeración maya?

6. Una vez que estés seguro de haber decodificado el sistema de numeración maya determina qué números están representados en cada uno de los siguientes apartados



7. ¿Cómo escribirían los mayas en su sistema de numeración los siguientes números?

a) 19 b) 25 c) 74 d) 109 e) 500 f) 903

ANEXO 2. MATERIALES



Figura 1. Palillos



Figura2. Botones



figura 4. Habas

ANEXO 3. DOCUMENTO FINAL.

Sistema de numeración maya

La civilización maya se extendió por el sur de Yucatán, parte de Guatemala y Honduras entre los siglos III y XV.

Los mayas desarrollaron un sistema de numeración propio. Utiliza los botones, palillos, habas y plantillas para ayudarte en las

1. A partir de los ejemplos que se exponen,
2. ¿puedes decodificar el sistema de numeración maya? Intentalo.

1	2	5	6	10	16	20	100
21	32	40	46	50	66	80	120
12	132	400	405	410	421	800	2000

2. ¿Cuántos signos utilizaron para los números? ¿Cuáles son?
3. ¿Qué significado tiene el siguiente signo? ¿Por qué es importante?
4. Después de examinar la primera fila, Juan, un compañero vuestro, saca la conclusión de que este signo significa *multiplicar por 20*. ¿Qué razones ha podido tener para obtener esta conjetura? Observa la representación en el sistema maya de los números 21 y 421. ¿Son estas representaciones consistentes con la conjetura de Juan?
5. ¿Cuáles son las normas que se siguen al escribir los números en el sistema de numeración maya?
6. Una vez que estés seguro de haber decodificado el sistema de numeración maya determina qué números están representados en cada uno de los siguientes apartados
7. ¿Cómo escribirían los mayas en su sistema de numeración los siguientes números?
a) 19 b) 25 c) 74 d) 109 e) 500 f) 903

Figura 4. Plantilla bases