



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Magisterio en Educación Primaria

Juegos Educativos Matemáticos de visualización
Mathematics Educational Games on visualization

Autor/es

Mar Blasco Peña

Director/es

Alberto Arnal Bailera

FACULTAD DE EDUCACIÓN

2018

ÍNDICE

<u>JUEGOS EDUCATIVOS MATEMÁTICOS</u>	4
<u>CAPÍTULO 1</u>	5
INTRODUCCIÓN.....	5
MARCO TEÓRICO	8
<u>CAPÍTULO 2</u>	21
Juegos de conocimiento	22
BINGO MULTIPLICATIVO	22
¿QUIÉN TIENE? ¡YO TENGO!.....	25
DOMINÓ DE LONGITUDES	27
LAS 8 FAMILIAS GEOMÉTRICAS.....	29
GEOMAGINANZAS	31
Juegos de estrategia.....	35
NEXTBOL.....	35
PIRÁMIDES	38
SUZENJOU	40
PRODUCT GAME	43
<u>CAPÍTULO 3</u>	46
Contextualización y diseño de las sesiones	46
Nextbol.....	47
Temporalización y metodología de implementación prevista.....	53
Elaboración de materiales.....	53
Elaboración de instrumentos para la evaluación.....	54
Experimentación y evaluación.....	61
Observaciones	82
Geomaganzas.....	84
Temporalización y metodología de implementación prevista.....	87
Elaboración de materiales.....	88
Elaboración de instrumentos para la evaluación.....	88
Experimentación y evaluación.....	90
Observaciones.....	100

<u>CAPÍTULO 4</u>	103
Conclusiones sobre el Nextbol.....	103
Conclusiones sobre las Geomagnanzas	107
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	111
<u>ANEXOS</u>	112

JUEGOS EDUCATIVOS MATEMÁTICOS

Resumen

La educación vinculada a la didáctica matemática, a través del juego, es el marco del estudio desarrollado en el presente documento. Ensayos y artículos entorno a la aplicación de juegos matemáticos, procedentes de distintas fuentes bibliográficas, han estructurado la base teórica del mismo. Entre las principales materias estudiadas, se pueden destacar, el juego educativo en diferentes perspectivas, el juego educativo matemático y sus beneficios y el contexto del juego en el currículo de matemáticas en Aragón. Dichos conocimientos han permitido la definición y desarrollo de diferentes juegos de conocimiento y estrategia. Su aplicación en el entorno educativo ha demostrado grandes beneficios y resultados en las aulas.

Abstract

Education connected to the teaching of mathematics, through the use of games, is the framework of the study carried out in this document. Essays and articles related to the application of mathematical games from different bibliographical sources have structured the theoretical space of this document. Amongst the main elements that have been studied, we can highlight the educational game from different view points, the educational mathematical games and their benefits and the context of play in the mathematical curriculum of Aragón. This knowledge has permitted the definition and development of different conceptual and strategic games. Their use in the educational environment has shown great benefits and results in the classrooms.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Este documento es una reflexión y un análisis sobre la aplicación de juegos matemáticos en un aula de Educación Primaria. En él me gustaría plasmar todo el esfuerzo, trabajo e ilusión dedicado en el desarrollo del mismo.

A continuación, antes de comenzar con la introducción más detallada de lo que trata este documento, voy a hacer un breve resumen de las partes o capítulos que lo componen para favorecer una mejor comprensión al lector. En primer lugar, se va a exponer una parte teórica basada en numerosos autores de gran relevancia sobre diferentes temas que envuelven el núcleo principal del tema de este trabajo “Juegos Educativos Matemáticos”. En segundo lugar, aparece una exposición sobre diferentes juegos de conocimiento y de estrategia, personalmente seleccionados, donde se explican sus objetivos didácticos, reglas del juego y algunas dificultades que pueden presentar, entre otras cosas. El tercer apartado de este documento trata del desarrollo, análisis y evaluación de la aplicación de dos de los juegos explicados en el apartado anterior. Debido a la escasez de tiempo disponible en las prácticas escolares, en las cuales se realizó la aplicación de dichos juegos, no fue posible llevar al aula todos ellos, como consecuencia debí elegir dos juegos para aplicarlos en el aula, un juego de conocimiento, “Geomaganzas”, y un juego de estrategia, “Nextbol”, en ambos se abordan temas muy relacionados con la geometría. Por último, tras la realización del análisis de los juegos, se exponen las conclusiones finales extraídas de los resultados obtenidos en ambos.

En primer lugar, se desarrolla un breve recorrido por la bibliografía de algunos autores con el objetivo de exponer el tema de estudio, “Juegos Educativos Matemáticos”. En él abordo diferentes temas de gran interés. Para comenzar es interesante informarnos sobre qué es el juego educativo y como lo percibimos las personas, de una manera positiva o de manera negativa. Para ello me he documentado con diferentes artículos sobre el juego educativo de la mano de autores como Brousseau, Callois, Deulofeu, entre muchos otros. Una vez visto el tema introductorio del marco teórico pasamos a tratar más explícitamente el tema de estudio de este documento: los Juegos Educativos Matemáticos. Otros autores

aportan numerosa información muy interesante acerca de dicho tema. Exponen, pese a la dificultad de establecer una definición universal de juego matemático, los autores Bright, Harvey y Wheeler una definición muy acertada de lo que esperamos que sean los juegos matemáticos. También se habla de la amplia clasificación de juegos matemáticos, en qué consisten y que beneficios aportan a los alumnos o personas que lo practican, afirmaciones y conclusiones demostradas mediante estudios experimentales realizados por ellos. Otro de los temas que se aborda en el marco teórico son los beneficios que posee el juego como herramienta de aprendizaje. Una de las grandes ventajas de la utilización del juego educativo matemático en el aula es la motivación y la intriga que causa a los alumnos. Como maestros hemos de conseguir que todos los alumnos se sientan fascinados por las matemáticas, que perciban interés por ellas, y una forma de conseguirlo es mostrándoselas a través de retos de manera lúdica, donde tengan que poner en marcha una serie de conocimientos o estrategias para conseguir superarlos. A continuación, otro de los temas que se trata es el papel que asume el juego en el currículo del área de matemáticas en Aragón. Este tema resulta de gran importancia ya que se trata del marco legal en el que se va a desarrollar nuestra práctica docente. Desde mi punto de vista, el juego en el área de matemáticas, especialmente me gustaría incidir en los juegos en el área de geometría, me parecen indispensables en las aulas de Educación Primaria. Es una manera diferente de aprender de manera activa y significativa además de eliminar la enseñanza ostensiva de la geometría en las aulas, dado que es algo que sigue presente actualmente. Por último dentro de la parte teórica comento algunos términos relacionados con la geometría y la visualización, ya que van a cobrar una gran relevancia en el desarrollo de la experimentación, análisis y evaluación de los juegos llevados al aula, por ello son necesarios para la comprensión del desarrollo y las conclusiones.

Una vez explicado el marco teórico pasamos a la segunda parte, la cual consiste en una explicación de los juegos escogidos como una buena opción para trabajarlos en un aula de Educación Primaria ya que desde mi punto de vista resultaría muy beneficioso. Dichos juegos se dividen en dos grandes grupos, juegos de estrategia y juegos de conocimiento. Dentro de los juegos de conocimiento he seleccionado los cinco siguientes, “Bingo multiplicativo”, “¿Quién tiene? ¡yo tengo!”, “Dominó de longitudes”, “Las ocho familias geométricas” y el juego que desarrollaré en el capítulo siguiente las “Geomaganzas”. En el grupo de los juegos de estrategia, los juegos elegidos han sido los siguientes,

“Pirámides”, “Suzenjou”, “Product game” y por último el juego que he desarrollado junto con el “Geomaganzas”, el “Nextbol”, un juego de estrategia tridimensional.

La tercera parte que conforma este trabajo consiste en el desarrollo, análisis y evaluación de los dos juegos escogidos para llevar al aula, el Nextbol y las Geomaganzas. En él explico el motivo de elección de dichos juegos desde mi experiencia personal, no como profesora sino como jugadora de ambos juegos. Hablo del contexto en el que se desarrollan ambos juegos, la temporalización y la elaboración de materiales así como de materiales para la evaluación de los mismos. A continuación, se realiza el desarrollo y la evaluación de cada sesión ejecutada con los alumnos. Una vez acabada cada sesión realizo un breve resumen de lo ocurrido con todos los alumnos, y observo si hay coincidencias entre ello o no.

Por último, la parte que más interesante me parece son las conclusiones de ambos juegos realizados. En ellas se observa si todo el trabajo realizado con los alumnos ha dado su fruto o podría trabajarse u orientarse de manera diferente. También se observan diferentes procesos que siguen los alumnos a la hora de resolver un determinado problema, las carencias que tienen y de dónde pueden provenir.

Para finalizar me gustaría comentar que este ha sido un trabajo largo y costoso del cual he aprendido mucho, me ha servido para aprender a realizar una experimentación real de un tema muy interesante, como son los los juegos educativos matemáticos, y concienciarme para en un futuro llevarlos al aula me manera profesional y lograr que mis futuros alumnos aprendan lo máximo posible y del método que considero más adecuado y motivador para ellos.

MARCO TEÓRICO

El juego educativo.

Al evolucionar la sociedad, el juego o lo que concebimos como juego ha ido evolucionando también. Brousseau (1997), entendía que “juego” podía considerarse a las actividades mentales o físicas, que para quién las lleva a cabo solo tiene un único objetivo, el placer que produce su desempeño. También se considera “juego” a los instrumentos que se utilizan para jugar y en ocasiones también a la forma en la que uno juega.

Por ello, antes de comenzar es importante establecer una definición de juego. Podemos considerar diferentes tipos de juego, el juego como elemento lúdico en general, el juego educativo y el juego educativo matemático.

Una definición de juego que me parece apropiada comentar es aquella que propone Callois (1958). Indica que un juego debe *“ser una actividad: libre, a la que el jugador no puede ser obligado sin que el juego pierda inmediatamente su carácter de diversión atractiva y gozosa ; separada, circunscrita en límites de espacio y de tiempo precisos y fijados de antemano ; incierta, cuyo desarrollo no puede determinarse, y cuyo resultado no puede fijarse previamente, dejándose obligatoriamente a la iniciativa del jugador cierta latitud en la necesidad de inventar ; improductiva , que no crea bienes, ni riqueza, ni elemento nuevo alguno ; y, salvo transferencias de propiedad dentro del círculo de los jugadores, conducente a una situación idéntica a la del comienzo de la partida; reglamentada, sometida a reglas convencionales que suspenden las leyes ordinarias e instauran momentáneamente una legislación nueva, única que cuenta; ficticia, acompañada de una conciencia específica de realidad segunda o de franca irrealidad en relación con la vida ordinaria.”*

En relación al juego educativo, el uso del juego en el aula tiene muchos beneficios, como nos indican Edo, Baeza, Deulofeu (2008). Estos autores hablan del beneficio que supone en los alumnos el inicio del uso del juego en niños menores de cinco años y su refuerzo en los años posteriores, en Educación Primaria, principalmente del juego colectivo como método de aprendizaje. Los autores mencionados establecen que los niños que trabajan

el juego en el aula obtienen ventajas como la posibilidad de obtener correcciones dentro del juego por parte de otro igual, es decir, de otro jugador, y no del profesor, esto favorece el desarrollo de la autonomía y el crecimiento de la motivación al poder supervisar a sus compañeros. También indican que realizando este tipo de juegos, los alumnos se encuentran mentalmente más activos que realizando tareas ordinarias como la realización de ejercicios o fichas. Otras autoras que hacen referencia al juego educativo son Cardón y Sgreccia (2016), hablan sobre la relación existente entre juego y enseñanza. Hay que tener en cuenta que el juego ha estado relativamente presente en las aulas desde hace tiempo, sin embargo el reconocimiento de su valor educativo tiene aún mucho camino por recorrer. Además de remarcar que el uso del juego en las aulas ha servido para obtener muchos beneficios como favorecer el trabajo en equipo, fomentar la sociabilidad entre los alumnos, adquirir una capacidad crítica y creativa y desarrollar la comunicación del individuo.

Además no podemos olvidar el carácter motivacional que posee el juego. Habitualmente los adultos han cometido el error de considerar el “juego” como aquello que se realiza en el tiempo libre, como una actividad de distracción y poco seria, sin ningún propósito más que el de pasar el tiempo o de estar con amigos o familiares pasando un rato agradable. Por ello como señala Molina (1992) en el artículo de Edo (1998) , lo comentado anteriormente también se extrapola al ambiente educativo, es decir, en las aulas. El juego suele confrontarse con la idea de trabajo, por ello cuando se habla de juego en estas condiciones se asocia con la idea de obligación y aburrimiento. Por ello es importante plantear los juegos de manera atractiva y sobre todo hacer ver a los niños que los juegos pueden tener un gran potencial didáctico y que al mismo tiempo puede ser una actividad muy entretenida e interesante.

El juego educativo matemático.

Querría acercarme a aquello que considero juego educativo matemático según los propósitos o aspectos que más me interesan marcado por el desarrollo de esta investigación, ya que hay multitud de ellas. Como indican González, Molina y Sánchez (2014) establecer una definición universal de juego matemático es imposible, ya que cada autor o investigador va a utilizar la definición de juego matemático que mejor se ajuste a

sus propósitos. Estos autores también mencionan que hay una variedad muy amplia de juegos matemáticos, por lo que llegar a una definición común y general que abarque todos ellos no es una tarea fácil, por ello ellos nos proporcionan unas premisas que podrían ser de gran utilidad para llegar a una definición clara y concisa del mismo. La premisas son las siguientes: un juego puede ser una actividad que involucra un desafío contra una tarea o contra más oponentes, dicha actividad se rige por un conjunto de reglas predeterminadas, la actividad normalmente tiene un final distinto y tiene objetivos matemáticos y cognitivos específicos.

Tras una exploración por diferentes autores que se refieren a dicho tema, la definición de juego matemático que más apropiada me ha parecido es aquella que proponen Inbar y Stoll (1970) complementada por los autores Bright, Harvey y Wheeler (1958) recogida por Gairín (1990): se entiende que un juego es un desafío contra una tarea o un oponente, el cual se controla por un conjunto definido de reglas que abarcan todas las maneras de jugar al juego y representa una situación arbitraria claramente delimitada en el tiempo y en el espacio desde la actividad de la vida real. Esta definición comprende las premisas propuestas anteriormente por los autores González, Molina y Sánchez (2014), además de añadir el tiempo y el espacio disponible y hacer una diferenciación entre los dos grandes grupos de juegos matemáticos, de conocimiento y de estrategia, los cuales veremos más adelante. Se pueden distinguir principalmente dos tipos de juegos, por un lado los juegos de conocimiento y por otro lado los juegos de estrategia.

A continuación vamos a estudiar las diferentes clasificaciones existentes de los “juegos matemáticos” así como su descripción y explicación según diferentes autores.

Los autores González, Molina y Sánchez (2014) establecen una primera clasificación del juego en el área educativa, juego instruccional y juego matemático. Juego instruccional es aquel en el cual los objetivos son determinados por quien plantea la actividad. Juego matemático, el que más relevancia tiene según mis propósitos, es un desafío contra uno o más oponentes o una tarea común que debe abordarse individualmente o comúnmente, hay unas reglas y una estructura, normalmente tienen un final distinto cada vez y estas actividades tienen objetivos matemáticos y cognitivos específicos.

Retomando la definición de “juego” de Inbar y Stoll (1970) complementada por los autores Bright, Harvey y Wheeler (1958) recogida por Gairín (1990) se entiende que un juego es un desafío contra una tarea o un oponente, el cual se controla por un conjunto definido de reglas que abarcan todas las maneras de jugar al juego y representa una situación arbitraria claramente delimitada en el tiempo y en el espacio desde la actividad de la vida real. Se pueden distinguir principalmente dos tipos de juegos, por un lado los juegos de conocimiento y por otro lado los juegos de estrategia.

A continuación estableceremos las definiciones y características que poseen estos dos grandes grupos de juegos matemáticos según Gairín (1990).

Los juegos de conocimiento consisten en aplicar conceptos o algoritmos que se deben trabajar en la asignatura de matemáticas, por ejemplo juegos de multiplicar, calcular áreas, etc. Dentro de esta categoría podemos diferenciar entre tres tipos de juegos según el nivel de instrucción. Las actividades pre-instruccionales consisten principalmente en la adquisición de conocimientos nuevos, co-instruccionales cuando el juego acompaña a otros recursos o métodos de aprendizaje, y por último las actividades post-instruccionales, principalmente se utilizan una vez explicado un determinado tema, realizar actividades de refuerzo para consolidar los aprendizajes.

Los juegos de estrategia consisten en poner en marcha habilidades, destreza y el pensamiento lógico, lo que se considera la base de las matemáticas, para resolver un problema. Pueden ser personales o individuales cuando el objetivo es encontrar una forma de resolver el problema o juego. También pueden ser multipersonales, dentro de los cuales se encuentran los bipersonales, que son la mayoría, aquí el objetivo es descubrir una estrategia que permita vencer siempre al oponente.

Los juegos de estrategia son los que más interés han causado en los matemáticos, de ellos han surgido ramas matemáticas como la probabilidad. Desde el punto de vista de las matemáticas se puede decir que los juegos de matemáticas sirven para para llegar a la resolución de problemas a través de diferentes técnicas, potenciar la autoconfianza y perseverancia en la búsqueda de soluciones, desarrollar la observación y la comunicación y trabajar y desarrollar la argumentación matemática. En este sentido, Gómez-Chacón

(1992) considera que “Las heurísticas de los juegos de estrategia requieren el mismo cuidado y análisis que la resolución de problemas, pues esencialmente coinciden. La semejanza de esta estructura permite comenzar a ejercitar en unos y en otra las mismas herramientas, idénticos procesos de pensamiento que son útiles en los desarrollos matemáticos”, recogido por Edo, Baeza, Deulofeu y Badillo (2008).

Existe una relación de los procesos mentales que utilizamos y ponemos en marcha a la hora de resolver problemas matemáticos y cuando jugamos a juegos de estrategia. El estudio de Edo, Baeza, Deulofeu y Badillo (2008), analiza el paralelismo existente en el proceso heurístico que seguimos la hora de resolver problemas de un juego de estrategia y de un problema matemático. En dicho estudio analizan la utilidad de usar juegos de estrategia como herramienta metodológica para favorecer el desarrollo de estrategias y habilidades para la resolución de problemas matemáticos. El paralelismo entre el proceso de resolución de un problema matemático y el descubrimiento de una estrategia ganadora se dividen en tres fases. La primera fase abarca la comprensión del problema matemático, en el juego consistirá en conocer los objetivos para alcanzar el éxito y las normas a seguir. La segunda fase hace referencia al desarrollo de ambos, para resolver un problema diseñamos un plan de ejecución y si no es efectivo vamos diseñando otros planes hasta alcanzar la solución, en los juegos de estrategia consiste en el desarrollo de la partida donde es imprescindible la experimentación, aprender por ensayo y error y planificando una estrategia. Por último la tercera fase consiste en la verificación del resultado o refutación de la estrategia analizando lo que ha pasado.

Beneficios del juego educativo matemático.

Hoy en día la sociedad ha evolucionado, en las aulas de educación primaria las metodologías van progresando, a la vez que otro tipo de metodologías desaparecen, como la clase magistral que en pocas escuelas de Educación Primaria podemos observar en la actualidad.

En el área de matemáticas, en el ámbito educativo se ha innovado mucho, con ello se han llevado juegos matemáticos al aula para conseguir un mejor rendimiento así como una mayor satisfacción y aspecto lúdico al trabajarlas. Actualmente podemos encontrar

muchos artículos, programas y documentos sobre innovación educativa en el área de matemáticas con la implementación de juegos.

Otros aspectos importantes que evidencian la implementación de juegos en el aula, como nos indica Ferrero (1998) son tres, los beneficios que suponen en el desarrollo de técnicas intelectuales, el fomento de las relaciones sociales y el carácter lúdico de los mismos. Además este autor indica que los juegos, debido a la actividad mental que generan, desarrollan las bases del pensamiento matemático, asimismo que desarrollan técnicas intelectuales, potencian el pensamiento lógico, desarrollan hábitos de razonamiento y enseñan a pensar con espíritu crítico y creativo.

Centrándonos en la implementación de juegos matemáticos en el aula y los beneficios que suponen por ejemplo los juegos de ingenio, los juegos lógicos, los pasatiempos y acertijos, hacen que los jugadores desarrollen un ejercicio mental creativo, utilicen el razonamiento lógico, capacitan a los alumnos para afrontar situaciones diferentes e imprevistas capaces de ser resueltas a través de la capacidad de discurrir, inventar, pensar.... Todas estas cualidades ejercitan la inteligencia, aparece en el alumnado la cualidad del ingenio y un matiz muy importante, la pérdida del miedo y la antipatía que algunos niños padecen hacia las matemáticas (Ferrero, 1998).

Retomando el último matiz que expone Ferrero (1998), sobre la antipatía que algunos alumnos sienten hacia las matemáticas, como exponen diferentes autores en diversos artículos, debemos tener en cuenta el componente motivacional que posee el juego, por ello llevarlo al aula como herramienta o recurso de aprendizaje es muy favorable para la ejercitación de las matemáticas.

Una de las opiniones que me ha llamado la atención en cuanto a los juegos matemáticos ha sido la de Gardner (1975), científico y filósofo popular por sus libros de matemática recreativa, recogida en el artículo de Gairín (1990) dice lo siguiente, *“siempre he creído que el mejor camino para hacer las matemáticas interesante a alumnos y profanos es acercarse a ellas en son de juego. En niveles superiores, especialmente cuando se aplican a problemas prácticos, las matemáticas pueden y deben de ser mortalmente serias. Pero en niveles inferiores no es posible motivar a ningún alumno [...] diciéndole que las*

encontrará hermosas, [...] incluso útiles si algún día llega a ser un físico especializado en partículas. El mejor método para mantener despierto a un estudiante es seguramente proponerle un juego matemático [...]”, es decir, en cuanto a la introducción o la primera toma de contacto con las matemáticas es importante hacer que sean placenteras para aquellos que van a trabajar con ellas, a través de juegos matemáticos, paradojas y trabalenguas, entre otras muchas posibilidades de juego, hacer que sientan curiosidad y despertar la motivación en los niños para comenzar a aprender matemáticas.

Otros autores que nos hablan del carácter motivacional del juego son González, Molina y Sánchez (2014). Hablan sobre el efecto del uso de juegos en el aula, la difícil tarea de motivar a los alumnos en las diferentes áreas educativas, en este caso las matemáticas, es una de las principales razones para incluir el juego en la enseñanza de las mismas. Es decir los alumnos se sumergen en actividades lúdicas, la cuales les proporcionan un entretenimiento, y al mismo tiempo están mejorando habilidades pertenecientes a la materia. Asimismo es una forma de dejar de lado las actividades monótonas que se suelen realizar en el aula para dar paso a un aprendizaje más significativo y motivacional.

La utilidad de un determinado juego para trabajar unos contenidos no es lo único que debemos tener en cuenta a la hora de su selección y su posterior traslado al aula. Se deben tener en cuenta determinados factores o características que deben poseer dichos juegos.

Como indica Gairín (1990), a la hora de seleccionar y poner en práctica un juego en el aula los profesores debemos tener en cuenta que se debe probar el juego antes de presentarlo para comprobar su eficacia y comprobar si es interesante y puede resultar atrayente también a los alumnos. Además sirve para comprobar si es necesario modificar reglas debido a si la duración es excesiva por ejemplo. Deberá ser el profesor el que en un primer momento “estudie” el juego y saque información sobre las diferentes vías de resolución, los puntos muertos, los bloqueos que se pueden producir...

Se debe proporcionar el juego en el momento adecuado, es decir, debe clasificarse según el nivel instruccional del mismo.

Se debe tener muy claro para qué se realiza un juego, si es conveniente un juego de conocimiento o de estrategia, y hacer conscientes a los alumnos de que dicho juego es un recurso para aprender y no hacerlos sin un objetivo fijado previamente.

Antes de que los alumnos comiencen a jugar es importante emplear el tiempo necesario en explicarlo bien y en familiarizarse con el material, también es conveniente realizar algunas partidas de prueba o situaciones de ejemplo. Debe ser una actividad que puedan realizar todos los alumnos pudiendo variar el grado de dificultad.

El juego en el currículo de matemáticas de Educación Primaria.

Otro aspecto de gran relevancia que debemos tener en cuenta o necesitamos conocer es el papel que tiene el juego en el currículo de matemáticas, ya que es esencial tener conocimiento sobre el marco legal en el que desarrollamos nuestra práctica docente. A continuación se observa cómo y en qué términos aparece el “juego” en el currículo de matemáticas de Aragón

Según la “Resolución de 12 de abril de 2016, orientaciones sobre los perfiles competenciales de las áreas de conocimiento y los perfiles de las competencias clave por cursos” *“los desafíos matemáticos y la pregunta (entendida como ejemplo y contraejemplo) deben ser los elementos motivadores para la adquisición del conocimiento matemático y el desarrollo del pensamiento lógico, favoreciendo en el alumno la investigación y la expresión oral de sus razonamientos con un lenguaje matemático correcto, que por su precisión y terminología debe ser diferente a su lenguaje habitual. El trabajo en equipo y el dominio de las habilidades sociales en la interacción con el grupo de iguales servirán para desarrollar la escucha activa, intercambiar y confrontar ideas, y generar nuevo conocimiento. [...]”*. Como se puede observar, en el extracto anterior se habla de desafíos matemáticos, los cuales deben ser motivadores para los alumnos y además favorecer la adquisición de conocimiento y desarrollo del pensamiento lógico, entre otros. A pesar de ello no observamos que aparezca el término juego, que bien podría incluirse ya que mediante éste se favorece lo mencionado anteriormente. Sin embargo pienso que en este apartado cuando se habla de desafíos matemáticos se hace referencia a problemas matemáticos o alguna tarea o ejercicio, dejando de lado el aspecto motivacional.

“El área de Matemáticas en Educación Primaria debe ser eminentemente experiencial y el aprendizaje abordarse a partir de la manipulación de materiales para la generación

de ideas matemáticas (conceptos, procedimientos, propiedades, relaciones, estructuras...). Es fundamental partir de los aprendizajes previos del alumno. El docente deberá plantear actividades con diferente nivel de dificultad de manera que favorezca el desarrollo del aprendizaje matemático de todos sus alumnos atendiendo a la diversidad desde un planteamiento inclusivo.[...]". También queda reflejado en el currículo que las matemáticas deben ser experienciales y deben abordarse por la manipulación de materiales. Este apartado también podría abordarse a través del juego dado que la gran mayoría son de carácter experiencial y se llevan a cabo mediante la manipulación de materiales, no obstante tampoco se hace referencia a la palabra "juego".

"Los desafíos matemáticos [...] deben ser los elementos motivadores para la adquisición del conocimiento matemático y el desarrollo del pensamiento lógico, favoreciendo en el alumno la investigación y la expresión oral de sus razonamientos con un lenguaje matemático correcto, que por su precisión y terminología debe ser diferente a su lenguaje habitual. El trabajo en equipo y el dominio de las habilidades sociales en la interacción con el grupo de iguales servirán para desarrollar la escucha activa, intercambiar y confrontar ideas, y generar nuevo conocimiento". En este último extracto se repite el término de desafío matemático y incide en que deben ser motivadores para la adquisición de conocimientos matemáticos, a pesar de seguir sin mencionar el término juego, el cual sería más adecuado y comprensible para llevarlo a la práctica.

Según el BOA. Orden de 16 de junio de 2014 por la que se aprueba y regula el currículo de Ed. Anexo II, he observado que el concepto de juego aparece una única vez. Sin embargo aparecen otras cláusulas que hablan sobre todo de actividades motivadoras, interesantes y simuladas para trabajar las matemáticas con los alumnos *"los aprendizajes matemáticos se logran cuando el alumno elabora abstracciones matemáticas a partir de la obtención de información, la observación de propiedades, el establecimiento de relaciones y la resolución de problemas concretos. Para ello, la práctica docente debe apoyarse en las situaciones cotidianas que vive el alumno, lo más cercanas y reales posibles, que en sí mismas supongan atractivos desafíos que resolver, utilizando de forma habitual recursos y materiales didácticos para ser manipulados"*. Todo esto podemos hacerlo a través del juego, sin embargo no se explicita que deba ser así.

El único momento en que aparece el término de “juego” en el área de matemáticas es en la adquisición de la habilidad intelectual de la *generalización* en el apartado de orientaciones metodológicas, *“permite extender las relaciones matemáticas y las estrategias de resolución de problemas a otros bloques y áreas de conocimiento independientes de la experiencia. A esta habilidad se llega después de un proceso que se inicia con la comprensión desde la realidad y su evidencia y finaliza con la abstracción mediante juegos y ejercicios de aplicación”*.

Por último el apartado que más se puede desarrollar con ayuda del juego como herramienta es en la resolución de problemas, ésta está entendida como la parte más importante de las matemáticas. *“En este proceso, la resolución de problemas constituye el eje principal de la actividad matemática. Todo problema plantea desafíos intelectuales, preguntas que resolver asociadas a situaciones reales, recreadas o simuladas. [...]”* se afirma que la resolución de problemas es teóricamente la parte más importante de las matemáticas, aunque en la práctica no queda totalmente reflejado. *“Los desafíos matemáticos [...] deben ser los elementos motivadores para la adquisición del conocimiento matemático y el desarrollo del pensamiento lógico”*. Como se observa, el término “juego” no cobra relevancia en el currículo de matemáticas, se pueden hacer interpretaciones como se ha visto anteriormente, sin embargo trabajar en el aula mediante el “juego” no es necesario ni imperativo según el currículo de Aragón.

Aproximación a algunos términos relevantes.

A continuación, dado que en este trabajo los juegos elegidos para llevar al aula están muy relacionados con la geometría, me gustaría comentar un último apartado algunos términos necesarios para comprender y seguir sin problemas el desarrollo de este trabajo.

En primer lugar debemos comprender y tener claro el concepto de visualización. Como nos indica Hershkowitz (1996) recogido por los autores Torregrosa y Quesada (2007) *“entendemos por visualización la transferencia de objetos, conceptos, fenómenos, procesos y sus representaciones a algún tipo de representación visual y viceversa. Esto incluye también la transferencia de un tipo de representación visual a otra”*. Visualizar en el sentido de la geometría sería transferir una imagen mental a un dibujo, por ejemplo. Por ejemplo en una clase de relajación, nos ponen sonidos del canto de los pájaros, del agua de un río, y nos piden que cerremos los ojos y que nos imaginemos que estamos andando

por la montaña un bonito día, cada persona bajo unas mismas indicaciones estará visualizando una situación diferente. Otro ejemplo más relacionado con las matemáticas sería pedir a algunos alumnos que dibujen un triángulo, van a crear una imagen mental del triángulo que ellos deseen, van a visualizarlo, podrán ser iguales o no. Si al dibujar los triángulos, todos dibujan el mismo, se debería a que en su mente han visualizado una figura prototípica, sin embargo ante un mismo objeto cada persona puede visualizarlo de una manera diferente, a no ser que se den todos los detalles necesarios para visualizar un objeto muy determinado.

Por último vamos a hablar de dos términos muy relevantes en el área de la geometría, la “aprehensión discursiva” y la “aprehensión operativa”.

La aprehensión discursiva hace referencia a proceso cognitivo que es producido debido a la asociación de una configuración determinada, identificada con afirmaciones matemáticas y viceversa (Torregrosa y Quesada, 2007). Es decir, la aprehensión discursiva puede suceder del anclaje visual al discursivo, lo cual consistiría en identificar unas afirmaciones matemáticas a partir de la observación de una figura. Por ejemplo observamos un triángulo rectángulo, el observador debe identificar las características pertenecientes a un triángulo y a un triángulo rectángulo, para poder afirmar que esa figura es un triángulo rectángulo. También puede darse una aprehensión discursiva del anclaje discursivo al anclaje visual, es decir en este caso sería al revés que el ejemplo anterior. Al pedir a una persona que dibuje un triángulo rectángulo, en primer lugar tendrá que conocer las características que definen un triángulo y un triángulo rectángulo, crear una imagen mental y por último dibujarlo.

Finalmente la aprehensión operativa aparece cuando en la resolución de un problema geométrico se lleva a cabo una modificación en la configuración inicial para resolverlo. Por ejemplo en un problema donde los alumnos tienen que crear una figura tridimensional con un material adecuado a partir de diferentes características, a medida que van saliendo nuevas características la figura va cambiando. Puede ser de dos tipos, aprehensión operativa de cambio figural, cuando a esa configuración inicial o figura se le añaden o quitan elementos, o aprehensión operativa de reconfiguración, donde se cambian los elementos pertenecientes a dicha configuración inicial sin añadir ni quitar elementos de la misma (Torregrosa y Quesada, 2007).

Otro de los términos o áreas que debemos explicar es el estudio de los niveles de razonamiento de Van Hiele recogidos por Aravena, Gutiérrez y Jaime (2016). Los niveles de Van Hiele nos permiten analizar el razonamiento geométrico que poseen los alumnos así como la manera de organización de tareas o actividades para el aprendizaje óptimo de la geometría. Para ello, divide el aprendizaje del razonamiento en 4 niveles: nivel 1 (razonamiento), los alumnos perciben las figuras en su totalidad, no asocian unas características geométricas a dicha figura.; nivel 2 (análisis), los alumnos ya son capaces de deducir y demostrar que las figuras poseen propiedades geométricas y realizar clasificaciones de las mismas basado en una estructura básica lógica de las propiedades; nivel 3 (clasificación), se empieza a desarrollar el razonamiento lógico abstracto, lo que permite que los alumnos sean capaces de clasificar figuras independientemente de la complejidad de sus propiedades así como elaborar definiciones en base a las características que poseen; nivel 4 (deducción formal), se comprende y realiza deducciones formales, se acepta y demuestra la equivalencia de definiciones de manera abstracta, deductiva y lógico-formal.

Tras conocer los niveles que propone Van Hiele, podemos hablar de las fases. Están relacionadas con el proceso de cambio de nivel, dando mucha importancia al orden en el que se plantean los diferentes tipos de actividades para pasar al nivel siguiente. Las fases de Van Hiele, hacen referencia a la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, las fases son las siguientes: “fase 1ª: preguntas/información”, consiste en partir de los conocimientos previos que poseen los alumnos, es decir, conocer el punto en el que se encuentran para comenzar a trabajar desde ahí; “fase 2ª: orientación dirigida”, está considerada como una fase de gran importancia donde se elaboran actividades de tipo dirigido para descubrir, comprender y aprender los conceptos del tema a trabajar; “fase 3ª: explicación (explicitación)”, se fomenta el diálogo y el intercambio de ideas entre los alumnos, así como la puesta en común de los resultados obtenidos; “fase 4ª: orientación libre”, los alumnos aplican lo aprendido en las fases anteriores ante un reto que puede tomar diferentes caminos, es decir, no son actividades dirigidas donde únicamente hay un procedimiento para llegar a la solución; y “fase 5ª: integración”, se fomenta una visión global del tema, es decir que los alumnos creen una red de

conocimientos donde todos están relacionados entre sí y con otros contenidos estudiados con anterioridad.

CAPÍTULO 2

Tras una investigación y estudio de diferentes juegos matemáticos, he seleccionado aquellos que más interesantes me han parecido y adecuados a mis propósitos. A continuación voy a describir y explicar en que consisten los juegos seleccionados. La elección de juegos no ha sido fácil ya que hay multitud de ellos. Sin embargo me he guiado por cuatro criterios principales que me han ayudado a elaborar un repertorio de juegos matemáticos que más ajustados me parecen desde mi punto de vista. Los criterios en los que me he basado en la selección de dichos juegos son:

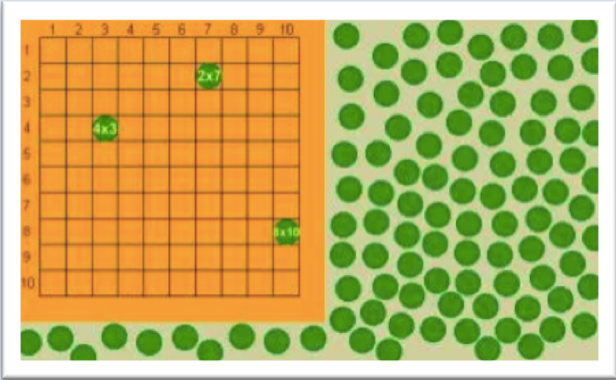
- Los juegos deben poder adaptarse al nivel de 4º de Primaria.
- Los juegos deben ser susceptibles de modulaciones de dificultad.
- Los juegos deben ser útiles para conseguir unos objetivos determinados.
- Los juegos deben ser motivantes y entretenidos para los alumnos.

Los juegos que he seleccionado se dividen en dos grandes grupos comentados anteriormente, juegos de conocimiento y juegos de estrategia.

Recordamos brevemente la clasificación de estos dos grandes grupos de juegos matemáticos. Los juegos de conocimiento consisten realizar un juego con el objetivo de afianzar, aprender o reforzar unos conocimientos determinados, mientras que los juegos de estrategia ponen en marcha diferentes habilidades, destrezas y el pensamiento lógico para resolver un problema.

Juegos de conocimiento

BINGO MULTIPLICATIVO

<i>Autor y año</i>	José Antonio Blesa, 2011.
<i>Nivel</i>	4º Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	Aprender y afianzar las tablas de multiplicar del 1 al 10.
<i>Número de jugadores</i>	Indefinido. Todo el grupo clase.
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ Cartones de bingo con números del 1 al 100➤ Tabla de cuadros donde aparecen todas las tablas de multiplicar. 
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ Cartulinas del tamaño de una moneda con todas las operaciones de las tablas de multiplicar del 1 al 10.➤ Cartulinas del tamaño de una moneda lisas, para tapar los números a medida que van saliendo. <ul style="list-style-type: none">➤ Objetivo: El objetivo para ganar es conseguir tapar todos los números del cartón de bingo antes que el resto de los participantes.➤ Reglas del juego: El juego consiste en colocar el tablero en la mesa con todas las cartulinas con las tablas escritas boca abajo. Se van levantando las cartulinas redondas que contienen las diferentes operaciones y se colocan en el sitio del tablero que les

corresponde. Aparece una multiplicación que se lee en voz alta. Los niños tienen que acertar el resultado de esta multiplicación y si lo tienen taparlo con una de sus fichas lisas. Así hasta que un alumno haya tapado todos sus números del cartón.

Orientaciones metodológicas

A la hora de realizar los cartones es importante que contengan resultados de multiplicaciones de distintos niveles de dificultad, que todos los cartones sean homogéneos.

Juegos parecidos

Un bingo de multiplicaciones diferente. Los jugadores tienen las tablas de multiplicar de la siguiente forma :

Ejemplo:

	7X1	7X2	7X3	7X4	7X5
TABLA DEL 7	7X6	7X7	7X8	7X9	7X10

Hay dos opciones de jugar.

OPCIÓN 1:

Juegan de 2 a 10 niños como máximo. Cada niño coge una tabla de multiplicar al azar. Comienza un niño pidiendo el resultado de una multiplicación, si acierta se lo doy y lo pone encima, si falla pasa el turno al siguiente jugador.

Gana el jugador que consigue tapar todas las multiplicaciones de su tabla antes que el contrincante.

OPCIÓN 2:

Juegan de 2 a 10 niños como máximo. Los jugadores van cogiendo tablas al azar hasta que no quede ninguna. La profesora comenzará diciendo números, si un jugador tiene la multiplicación que da de resultado el número que ha dicho la profesora se queda ese número. Gana el jugador que tapa antes todos las multiplicaciones de sus tablas.

Variantes

Este juego puede adaptarse a diferentes niveles de dificultad.

- El nivel más inferior sería realizar el mismo juego pero utilizando las tablas de la suma.
- Un nivel un poco más complicado podría ser un bingo con las tablas de la resta
- Si quisiéramos subir el grado de dificultad por encima del de las tablas de multiplicar, podríamos realizarlo con las tablas de la división.

¿QUIÉN TIENE? ¡YO TENGO!

<i>Autor y año</i>	Ana García Azcarate
<i>Nivel</i>	4º Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agilizar el cálculo mental ➤ Trabajar las tablas de multiplicar, divisiones, sumas y restas
<i>Número de jugadores</i>	Todo el grupo clase
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cartulinas para hacer las cartas ➤ Al menos debe haber una carta para cada alumno
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Objetivo: reforzar de forma dinámica los contenidos vistos anteriormente, en mi caso trabajar el cálculo mental. ➤ Reglas del juego: Se reparte una tarjeta por alumno. Empieza cualquier alumno leyendo la pregunta del anverso de su tarjeta. Seguidamente el resto de alumnos mira sus tarjetas del lado de las respuestas y contesta aquel que posee la tarjeta con la solución a la pregunta. El alumno que tenía la respuesta, gira su tarjeta y lee su pregunta en voz alta. Se sigue el mismo procedimiento hasta que se han acabado las cartas y todos los alumnos han contestado.
<i>Orientaciones metodológicas</i>	<p>Es un juego que puede ocupar muy poco tiempo de la clase, por lo que se puede realizar todos los días y puede ser muy beneficioso para los alumnos para trabajar la agilidad mental.</p> <p>Los contenidos que se trabajan con el pueden ser muy diversos. En efecto se trata de otro juego de aplicaciones múltiples, es decir que con la misma estructura de juego, se puede, cambiando las tarjetas del juego trabajar diversas cuestiones matemáticas.</p>

<i>Juegos parecidos</i>	Existen juegos con esta misma estructura que trabajan contenidos diferentes como por ejemplo preguntas más teóricas sobre geometría.
<i>Variantes</i>	Se trata de un juego de aplicaciones múltiple. Las cartas se pueden crear del contenido que se desee, así como moderar la dificultad de las mismas. Sin embargo es muy interesante porque cada vez que un alumno hace la pregunta de “¿quién tiene?” todos los alumnos tiene que realizar el cálculo o buscar la respuesta a la pregunta para comprobar si la tienen o no.

DOMINÓ DE LONGITUDES

<i>Autor y año</i>	Anónimo. Tomado del blog de Ana García Azcarate
<i>Nivel</i>	4º Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ Trabajar y afianzar el cambio de unidad de medida
<i>Número de jugadores</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ 2 jugadores
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ 24 fichas de dominó, hechas con cartulina y plastificadas.
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ Objetivo: Quedarse sin fichas del dominó antes que el oponente.➤ Reglas del juego: Se reparten 6 fichas para cada jugador dejando las otras boca abajo sobre la mesa. Empieza el jugador que tiene la ficha con la longitud mayor en sus manos. Los dos jugadores juegan por turnos, intentando formar una cadena igual que en un juego de dominó tradicional. Las fichas se deben colocar de forma que los valores vayan siendo equivalentes de una ficha a otra. Si no se tiene ficha se levanta una ficha del montón de la mesa en el caso que se posible, se coloca en la cadena, en caso contrario, se pierde el turno. Gana el que se queda antes sin fichas.
<i>Orientaciones metodológicas</i>	Para que este juego sea de gran utilidad para los alumnos sería importante crear muchos dominós, lo que es una ventaja ya que es muy simple su fabricación, para que todos los alumnos puedan jugar a la vez y lucrarse de los beneficios que ofrece. Además hay que tener en cuenta que es un juego que para jugar se deben tener unos conocimientos previos sobre el cambio de unidades de medida.

<i>Juegos parecidos</i>	Un juego parecido es el dominó de fracciones. Este tipo de dominó consiste en unir la fracción con su representación gráfica. Gana igualmente el jugador que se queda antes sin fichas.
<i>Variantes</i>	En dicho juego se puede modular la dificultad, se pueden trabajar cambios de unidades de medida al cuadrado y cambios de unidades de medida al cubo.

LAS 8 FAMILIAS GEOMÉTRICAS

<i>Autor y año</i>	Tomado de Ana García Azcarate
<i>Nivel</i>	Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	Reforzar la nomenclatura de algunos de los términos más usuales de la geometría del plano y del espacio.
<i>Número de jugadores</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 4 jugadores por grupo. ➤ Pueden jugar varios grupos a la vez.
<i>Materiales</i>	<p>Una baraja, de las 8 familias geométricas, de 32 cartas por equipo</p> <p>Se trata de una baraja para jugar al juego tradicional de las familias. Es decir, el objetivo del juego es agrupar el máximo número de familias. En este caso, la baraja está formada por 8 familias con 4 cartas cada una. Las 8 familias corresponden a los siguientes conceptos: Familia 1: Polígonos Pentágono, decágono, hexágono y octógono. Familia 2: Cuadriláteros Cuadrado, trapecio, rombo, paralelogramo Familia 3: Circunferencia Cuerda, diámetro, centro, radio Familia 4: Ángulos Agudo, obtuso, recto, llano Familia 5: Triángulos Rectángulo, equilátero, escaleno, isósceles Familia 6: Cuerpos del Espacio Cilindro, cono, esfera, ortoedro Familia 7: Prismas Prisma triangular, prisma cuadrangular, prisma pentagonal, prisma hexagonal Familia 8: Pirámides Pirámide triangular, pirámide cuadrangular, pirámide pentagonal, pirámide hexagonal</p>
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Objetivo: conseguir el mayor número de familias. ➤ Reglas del juego: Se establece un turno de jugadores. Se reparten 4 cartas por alumno. El resto se deja boca abajo encima de la mesa en un montón. Al empezar, los jugadores intentan con sus cartas reunir alguna familia. Si lo consiguen, deben coger otras 4 cartas del montón de la mesa. El primer jugador pregunta a otro jugador cualquiera, si tiene una carta

de una de las familias. Para poder pedir una carta de una cierta familia, ese jugador debe al menos tener previamente alguna carta de esa familia. Si ese jugador tiene dicha carta, debe mostrarla pero para poder dársela al jugador que la ha pedido, éste debe nombrar en voz alta la figura que aparece en ella. Si acierta, se la queda, puede continuar pidiendo más cartas al mismo o a otro de los jugadores. Si ese jugador, por el contrario, no tiene ninguna carta de la familia pedida, o el primer jugador no acierta la figura en concreto que aparece, este primer jugador debe coger una carta del montón. Si la carta es de la familia pedida, sigue jugando. En caso contrario empieza pasa a jugar el siguiente jugador. Cada vez que un jugador agrupa una familia completa, la deposita en la mesa. Cada vez que un jugador se queda sin cartas, coge una del montón. El jugador que al terminarse las cartas del montón tiene más familias, gana la partida.

Orientaciones metodológicas

- Los alumnos deben tener unos conocimientos previos a cerca de los contenidos que se van a trabajar en dicho juego.
- Si se trabajan representaciones geométricas es conveniente que en la carta aparezcan representadas de diferentes formas para evitar que los alumnos solo memoricen unas figuras prototípicas

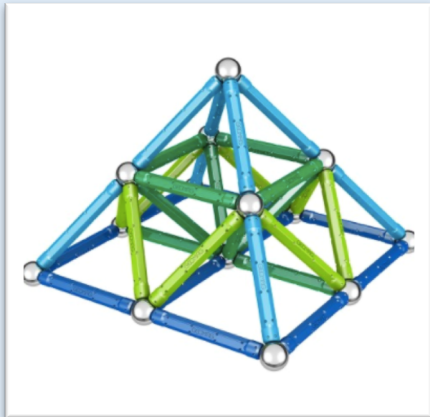
Juegos parecidos

Este juego es una adaptación del “juego de las familias”

Variantes

Se puede aumentar la dificultad del juego modificando la forma de pedir las cartas. Por ejemplo en vez de nombrar los elementos por su nombre a un jugador cualquiera, debe definir dicho elemento por sus características sin decir el nombre de la carta.

GEOMAGINANZAS

<i>Autor y año</i>	Mar Blasco, 2018.
<i>Nivel</i>	Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Adquirir capacidad de aprehensión discursiva. ➤ Saber aplicar los términos geométricos que aparecen en el juego.
<i>Número de jugadores</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 jugadores ➤ Juego de uno contra uno
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cartas con las características o propiedades de las figuras geométricas. Dos copias de cada baraja. ➤ Geomag <div style="text-align: center;">  </div>
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Objetivo: conseguir hacer la figura antes que el oponente utilizando las mismas pistas. ➤ Reglas del juego: <p>Cada figura tiene entre 5 y 8 cartas que se sacan en orden que dan pistas sobre cómo es la figura final. Todas las cartas no son imprescindibles, es decir si una figura tiene 8 pistas, la definición de la figura se establecería en la carta nº5, las otras dos restantes son adicionales.</p>

1. Se ponen las cartas que pertenecen a una figura en medio de la mesa boca abajo. (las cartas están numeradas)
2. Se levanta la carta nº1, los jugadores cogen el material del Geomag que necesiten para poder ir haciendo las construcciones con las características que van apareciendo.
3. Cuando un alumno ha acabado o cree que ha acabado con la carta actual, levanta la siguiente. La figura se va modificando para poder atender a todas las características que van apareciendo.
4. En el momento que un jugador ha levantado todas las cartas o se da cuenta que llegados a una carta determinada no se pueden hacer más figuras diferentes a la que ha construido y dice “¡Geomag!” el juego se paraliza.
5. Se comprueban si la figura cumple las características una por una. Si es correcto, ese jugador gana, si no, el juego continúa hasta que uno acierte.
6. Gana el jugador que construye la figura correcta antes.
7. Los jugadores están de espaldas para no poder observar la figura del compañero.

*Orientaciones
metodológicas*

Algunas de las figuras que se pueden realizar son:

CUBO

Está formado por 12 aristas

Está formado por 8 vértices

Está formado por 6 caras

Todas sus caras son cuadrados
Todos sus ángulos son rectos
Todas las caras opuestas de la figura son paralelas

PRISMA DE BASE CUADRADA

Está formado por 12 aristas de las cuales 4 son el doble de largas que el resto
Está formado por 8 vértices
Está formado por 6 caras
Todos sus ángulos son rectos
Cuatro de sus caras son rectangulares
Las dos caras restantes son cuadrados
Está formado por dos bases cuadradas
Las caras laterales son rectangulares

OCTAEDRO REGULAR

Está compuesto por 12 palos
Tiene seis vértices
Tiene 8 caras
Todas sus caras son iguales
Sus caras son triángulos
Todos sus ángulos son convexos

Las posibilidades de hacer figuras más grandes o menos depende en gran medida de si se posee el juego de “Geomag” o no.
El mayor impedimento de este juego es la adquisición del material.

Juegos parecidos

La figura oculta, juego en el que se van dando características y tienes que adivinar de que figura se trata, sin manipular ningún tipo de material.

Variantes

Juego en equipo: un jugador observa una figura construida con el Geomag. El otro jugador esta de espaldas a el. El objetivo es que por medio de indicaciones del primer jugador, el segundo consiga

construir la figura similar a la del primer jugador. Las indicaciones tienen que hacer referencia a las características de la figura.

Juegos de estrategia

NEXTBOL

<i>Autor y año</i>	José Luis Marquina. En 1992 se crea el juego “3 en bola”, en el año 2004 se añade la nueva regla que tiene hoy en día el Nextbol.
<i>Nivel</i>	Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	Estimula la psicomotricidad en edades tempranas, mejorando la destreza, precisión y atención. Favorece el desarrollo de las competencias vinculadas a la geometría y las matemáticas, así como al desarrollo de la capacidad espacial. Fomenta la estrategia y la lógica.
<i>Número de jugadores</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ 2 jugadores➤ Uno con uno
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ Juego Nextbol➤ El juego consta de dos piezas de conexión: palos y bolas. Los orificios de las bolas son su nexo de unión. Juegan dos contendientes, cada uno elige un color (blancas o negras) con 44 piezas: 12 bolas y 32 palos.
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ Objetivo: Gana quien, en su turno de juego, consigue cumplir una de las siguientes condiciones:<ol style="list-style-type: none">1. <u>Conectar tres de sus palos más que el adversario en una bola de cualquier color</u>2. <u>Alinear cuatro bolas consecutivas de su propio color en línea recta (no quebrada)</u>➤ Reglas del juego: comienza la partida el jugador de fichas blancas aportando un “palo” o una “bola”. Cada jugador en su

turno alternativo de juego está obligado a incorporar una nueva pieza: un “palo”, o una “bola”. Cada pieza en juego siempre estará unida a las anteriores. Creamos una figura tridimensional que evoluciona con cada pieza colocada.

*Estrategias
favorecedoras*

- Es más rápido ganar por el objetivo de los palos.
- Es más fácil jugar en 2D, por lo que si quieres complicar la partida, vas añadiendo alturas, y aún más cuando la figura se encuentra en diagonal o inclinada. Al jugar en 2 dimensiones el juego se centra más en el objetivo de ganar por bolar, ya que en esta modalidad sólo contamos con 4 agujeros operativos en cada bola, por lo que la única posibilidad de ganar por el objetivo de palos sería 3-0, 3 palos de un color y 0 del otro.
- Se debe prestar atención a tu juego pero también al de tu oponente.
- Ponerte en la posición de tu oponente es importante, ya que es conveniente anticiparse a sus movimientos y ver cuales son sus posibilidades, al mismo tiempo que las propias.

*Orientaciones
metodológicas*

- Es muy importante hacer pensar a los alumnos sobre sus decisiones en cada movimiento. Hay que hacerles pensar por qué colocan una pieza en un determinado lugar y no en otro. Hacerles reflexionar es uno de los objetivos que más interesantes me parecen en este juego.

Juegos parecidos

“3 en bola”, es el juego anterior al “Nextbol” que consistía en colocar antes que el oponente 3 bolas en línea recta.

Variantes

Se puede regular la dificultad del juego con la posibilidad de jugar en un solo plano.

También para niveles más inferiores se puede obviar la regla de ganar por palos y centrarnos en un primer momento en colocar las 4 bolas en línea recta.

PIRÁMIDES

<i>Autor y año</i>	Años 70
<i>Nivel</i>	Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ Desarrollar el pensamiento lógico➤ Descubrir estrategias ganadoras.
<i>Número de jugadores</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ 2 jugadores
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ Juego pirámides➤ También se puede fabricar utilizando cuadrados de cartón de dos colores diferentes. 12 de cada color.
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<ul style="list-style-type: none">➤ Objetivo: conseguir poner 5 pirámides en línea recta, vertical, horizontal o diagonal.➤ Reglas del juego:<ol style="list-style-type: none">1. Cada jugador coge sus 12 pirámides.2. Un jugador comienza poniendo una pirámide en el centro de la mesa.3. El jugador 2 debe colocar otra pirámide de su color tocando la pirámide del otro jugador, por sus lados o por sus vértices.4. Se van colocando las pirámides hasta que un jugador consigue colocar cinco pirámides en línea recta, horizontal, vertical o diagonal.5. Si se han colocado todas las pirámides y no ha ganado nadie el juego continúa quitando pirámides de tu color y colocándolas en otro lugar.6. Esta ultima regla se puede realizar siempre que al quitar una pirámide no se aisle una o un grupo de pirámides, es decir siempre tiene que estar todo el conjunto en contacto.

*Estrategias
favorecedoras*

- Colocar las pirámides cerca de tu color.
- Buscar patrones donde se gana siempre.

*Orientaciones
metodológicas*

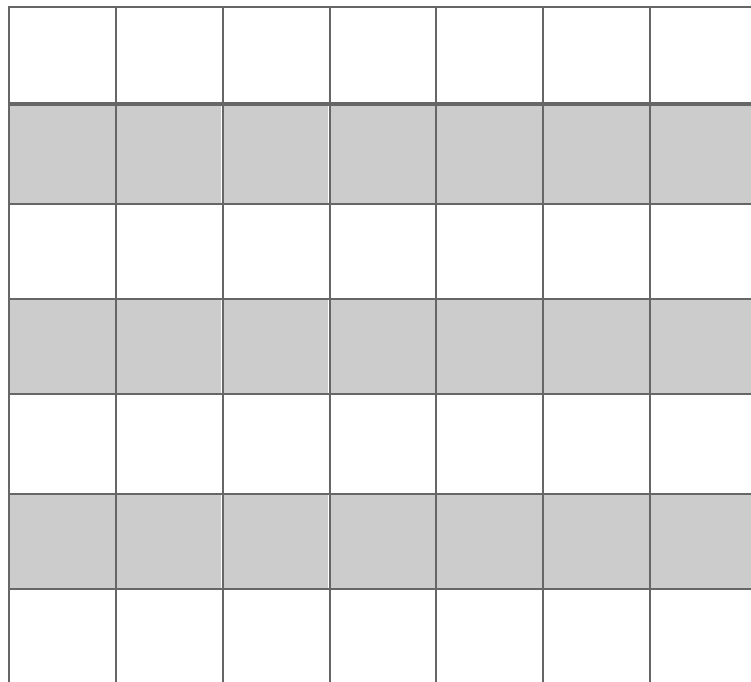
Favorecer en los alumnos la estrategia de prestar atención a las jugadas del oponente, ya que se centran en el objetivo propio de colocar 5 pirámides de su color en línea recta, sin embargo no prestan atención al oponente, por lo que no son capaces de evitar que gane el jugador contrario.

Juegos parecidos

4 en línea.

Variantes

Se puede añadir un tablero con cuadrículas como el siguiente



Las pirámides sólo se pueden colocar en los cuadrados del tablero.

SUZENJOU

<i>Autor y año</i>	Xavier Tromp (2011)
<i>Nivel</i>	4º Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reforzar los razonamientos lógicos ➤ Trabajar la observación de regularidades
<i>Número de jugadores</i>	➤ Juego individual.
<i>Materiales</i>	<p>Tablero de “Suzenjou”.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Los tableros pueden ser de diferentes tamaños, el anterior es el más sencillo.</p>
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<p>En el caso del tablero anterior se debe poner en cada casilla un número del 1 al 3 de manera que no se repita ningún número en el triminó y cada número aparezca dos veces en cada fila y cada columna</p> <p>Según el tamaño de las cajas, las cifras que se deben introducir son 1,2 y 3 para los triminós, 1,2,3 y 4 para los cuatriminós, 1,2,3,4 y 5 para los pentaminós y 1,2,3,4,5,6 para los hexaminós y esas cifras se tiene que repetir dos, tres o cuatro veces en cada línea y columna según los casos.</p>

Estrategias favorecedoras

Se puede escribir a lápiz en cada casilla las posibilidades de los números que pueden contener. Posteriormente ir descartando.

Orientaciones metodológicas

Es importante comenzar a trabajar este juego desde el nivel más sencillo. A medida que se van dominando ir añadiendo más dificultad.

Juegos parecidos

Sudoku

Variantes

Los diferentes tableros para moderar la dificultad pueden ser 6x6, 8x8, 9x9, 10x10 o 12x12. El tablero aparece dividido en cajas con forma de poliminós.

Para los tableros de 6x6 y 9x9 se tienen cajas con formas de triminós.

	1		2		
					2
			2	3	
2				1	3
		2			

Para los tableros de 8x8, las cajas tienen forma de cuatriminós

1		3	1	2		4	
			1	3			
1						4	1
					1	4	
3	2	3		2			
	3				3		2
		1		4			2
		2	2	3			

Para los tableros de 10x10, las cajas son pentaminós.

1			3					2
				4	2			4
	2	5			1		4	3
2	3		5				1	5
4	4			5			5	2
5								4
			1				4	
		3				4	5	3
	2		1	3				3

Para los tableros de 12x12 pueden tener cajas con tres, cuatro o seis celdas.

	2		4						1	4
		1		3		4				2
2		4				1		3		4
	4	1	3	3	4	2				3
2		1						4	2	
3	4		3	1		2	3			
	1		1						3	2
4		3		1		4			2	
						3	2		3	1
2						4	1	1		
	3		2			2		4		2
4				1		3				

PRODUCT GAME

<i>Autor y año</i>	National Council of Teachers of Mathematics
<i>Nivel</i>	Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Repasar los contenidos de la multiplicación ➤ Desarrollar la comprensión de factores, múltiplos y las relaciones entre ellos. ➤ Comprender que algunos productos son el resultado de más de un factor par. ➤ Desarrollar estrategias para ganar el Product Game.
<i>Número de jugadores</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Juego individual ➤ Juego por parejas
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se puede jugar con el ordenador en la página https://www.nctm.org/Classroom-Resources/Illuminations/Interactives/Product-Game/ ➤ También se puede hacer manual. Solo es necesario una cartulina y fichas de parchís de dos colores diferentes. Otra alternativa es rodear los números del tablero con los colores de las dos fichas diferentes.



	<p>Se van moviendo las fichas de abajo y el resultado de la multiplicación se rodea del color del jugador que la haya realizado.</p>
<p><i>Objetivo y reglas del juego</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Objetivo: conseguir hacer 4 en línea con el resultado de los productos obtenidos al mover los marcadores de la parte inferior. ➤ Reglas del juego: Para comenzar el juego, el jugador 1 mueve un marcador (fichas en la fila inferior) a un número en la lista de factores de los números del 1 al 9 en la parte inferior de la pantalla. Seguidamente el jugador 2 mueve el otro marcador a cualquier número en la lista de factores (incluido el número marcado por el jugador 1). El producto de los dos números marcados es de color rojo para el Jugador 2. El jugador 1 mueve cualquier marcador a otro número, y el nuevo producto es de color azul para el Jugador 1. Si un producto ya está coloreado, el jugador no obtiene un cuadrado para ese turno. El juego continúa hasta que un jugador gane, o hasta que todas las casillas hayan sido coloreadas.
<p><i>Estrategias favorecedoras</i></p>	<p>Recordar a los alumnos la importancia de tener en cuenta todas las posibilidades del juego y también las del oponente.</p>
<p><i>Orientaciones metodológicas</i></p>	<p>Si le damos más importancia a la parte de estrategia de este juego hemos de tener en cuenta que para poder jugar es importante saber multiplicar con fluidez.</p> <p>Si la parte que más nos interesa es la de conocimiento, puede ser un juego motivante para aprenderse las tablas de multiplicar o jugar pudiendo observar las tablas para memorizarlas.</p>
<p><i>Juegos parecidos</i></p>	<p>4 en raya.</p>

Variantes

Se puede moderar la dificultad del juego eliminando factores.

También es posible modificar la regla de poner cuatro números consecutivos, debiendo poner cinco, seis o más números en línea recta para ganar.

CAPÍTULO 3

Como hemos visto en el capítulo anterior, he descrito y explicado todos los juegos seleccionados que me han parecido más importantes por las razones ya comentadas anteriormente. Debido a la breve estancia en el colegio de prácticas, me ha sido imposible llevar a cabo en el aula todos los juegos propuestos. Por ello he realizado varias sesiones referentes a los dos juegos que más interesantes me han parecido, uno de estrategia “Nextbol” y otro de conocimiento “Geomaganzas”.

Mi elección de llevar a cabo estos dos juegos en concreto al aula han sido las siguientes. En el caso del “Nextbol” fue mi primera opción. Es un juego que descubrí antes de comenzar este trabajo. Lo descubrí en una feria artesana, donde me explicaron que tiene muchas posibilidades educativas. Lo compré ya que me pareció muy entretenido y comencé a estudiar el juego, descubrí las amplias posibilidades que tiene y me decidí a trabajar sobre él.

En el caso de las “Geomaganzas”, cuando era pequeña jugaba a construir figuras con un juego llamado “Geomag”, un juego con palos imantados y bolas de metal, es un juego que me parecía muy entretenido y útil. Me pareció que ese juego podía ser una herramienta con una potencialidad didáctica muy grande, por ello lo escogí dándole unas características diferentes al juego.

El capítulo tres desarrolla en primer lugar el contexto en el que he realizado la experimentación, en segundo lugar las fichas explicativas anteriores de los juegos explicados más en profundidad, en tercer lugar comentaré la temporalización y la metodología implementada en el desarrollo de las sesiones, en cuarto lugar explicaré la elaboración de materiales necesarios que he realizado, en quinto lugar la elaboración de instrumentos para la evaluación y por último el desarrollo evaluación y conclusión de las sesiones realizadas. Comenzaré tratando todos los apartados anteriores con el juego Nextbol y en segundo lugar pasaré a realizar lo mismo con las Geomaganzas.

Contextualización y diseño de las sesiones

El centro en el que desarrollo mis sesiones en el CEIP San Braulio situado en el barrio del Arrabal de Zaragoza acogiendo también alumnos de la Zalfonda y de Picarral.

El barrio en el que se encuentra está en una zona bien comunicada y con múltiples servicios, de nivel socioeconómico medio y con una población multicultural. Los alumnos con los que realizo las sesiones son alumnos de 6° de Educación Primaria, sin embargo tiene una adaptación curricular significativa con un nivel de 4° de E.P. Las sesiones las he realizado con 6 alumnos formando 3 parejas de juego. He realizado 4 sesiones con cada pareja para ambos juegos.

Durante las prácticas he estado con la pedagoga terapeuta del centro que trabaja con estos alumnos en clases de apoyo educativo. Me ha proporcionado tiempo para trabajar con ellos de dos en dos. Una vez que yo ya no estaba con esta profesora, realizaba las sesiones con los alumnos durante algunos recreos en la biblioteca, con permiso de las profesoras responsables.

El nivel curricular que poseían los alumnos con los que realicé la experimentación era especial. Lícitamente los alumnos poseían una adaptación curricular de 4° de E.P., sin embargo el nivel no era tal. En relación a todas las áreas, puede observar que dichos alumnos no tienen estrategias de estudio ni motivación para ello. Las pruebas que se les realizaba en matemáticas en la mayoría de los casos era con ayuda, bien de la profesora o bien del libro de texto. Sus conocimientos en aritmética y cálculo mental eran medios, por el contrario los conocimientos pertenecientes a la sección de geometría eran muy escasos.

Nextbol

En primer lugar voy a comenzar hablando del Nextbol. Se trata de un juego de estrategia tridimensional donde los jugadores deben tener en cuenta múltiples factores para ganar. A continuación vamos a observar y analizar el proceso que siguen los niños a la hora de activar conocimientos lógicos y de estrategia y como podemos fomentarlo.

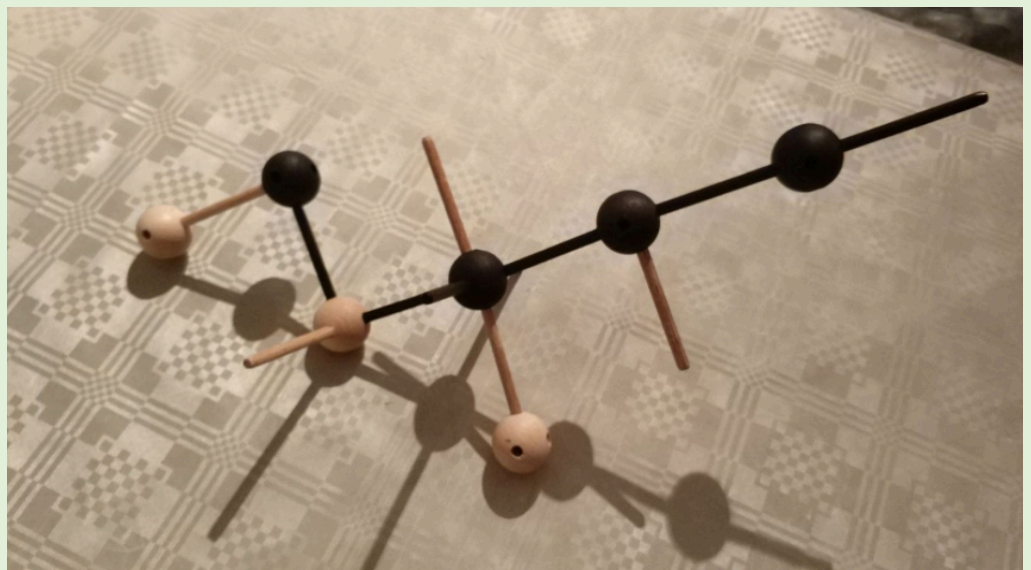
NEXTBOL

<i>Autor y año</i>	José Luis Marquina. En 1992 se crea el juego “3 en bola”, en el año 2004 se añade la nueva regla que tiene hoy en día el Nextbol.
<i>Nivel</i>	Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	<p>Estimula la psicomotricidad en edades tempranas, mejorando la destreza, precisión y atención.</p> <p>Favorece el desarrollo de las competencias vinculadas a la geometría y las matemáticas, así como al desarrollo de la capacidad espacial. Fomenta la estrategia y la lógica.</p>
<i>Número de jugadores</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 jugadores ➤ Uno con uno
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Juego Nextbol ➤ El juego consta de dos piezas de conexión: palos y bolas. Los orificios de las bolas son su nexo de unión. Juegan dos contendientes, cada uno elige un color (blancas o negras) con 44 piezas: 12 bolas y 32 palos.
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<p>Comienza la partida el jugador de fichas blancas aportando un “palo” o una “bola”.</p> <p>Cada jugador en su turno alternativo de juego está obligado a incorporar una nueva pieza: un “palo”, o una “bola”.</p> <p>Cada pieza en juego siempre estará unida a las anteriores.</p> <p>Creamos una figura tridimensional que evoluciona con cada pieza colocada.</p> <p>Gana quien, en su turno de juego, consigue cumplir una de las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. <u>Conectar tres de sus palos más que el adversario en una bola de cualquier color</u> 4. <u>Alinear cuatro bolas consecutivas de su propio color en línea recta (no quebrada)</u>

En el primer caso, cada bola tiene 6 orificios, por lo que al intentar unirle tres palos más de un color, las posibilidades de victoria son 2, 3 a 0, y, 4 a 1 (palos). En el segundo caso construimos una red cúbica en la que existen distintas diagonales en los diferentes planos (2D) y en el espacio (3D), que también permiten alinear las cuatro bolas. En esta opción de victoria es más difícil ya que el juego debe haber avanzado más.

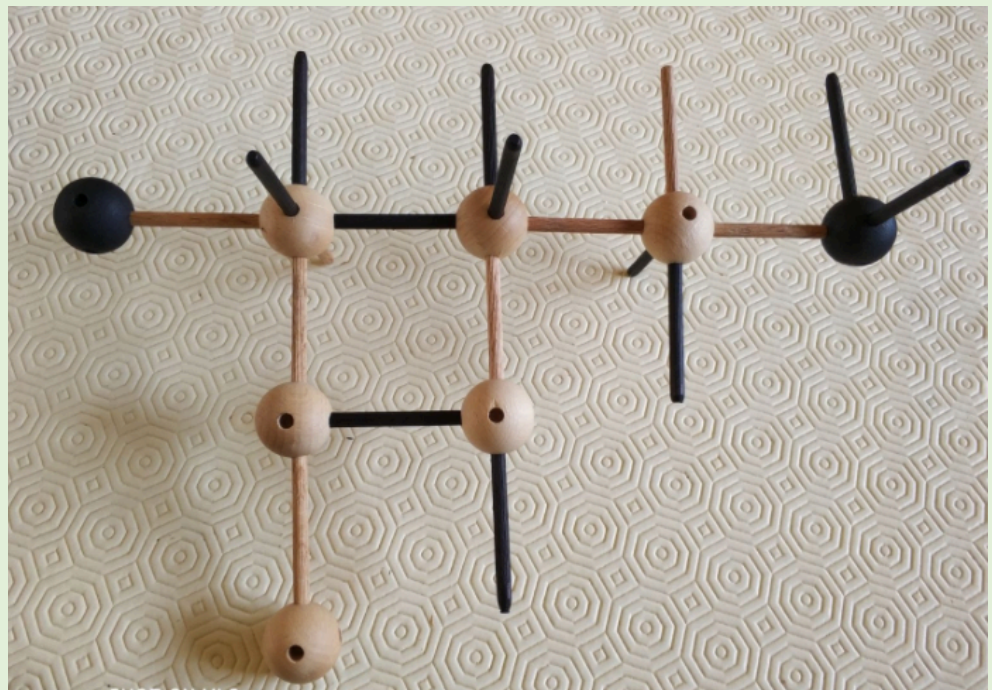
*Estrategias
favorecedoras*

- Es más rápido ganar por el objetivo de los palos.
- Es más fácil jugar en 2D, por lo que si quieres complicar la partida, vas añadiendo alturas, y aún más cuando la figura se encuentra en diagonal o inclinada.
- Si no sabes dónde poner una bola (porque en todos los sitios “juega el mismo papel”) es preferible ponerla en un palo de tu color, ya que eso te da ventaja para tener otra oportunidad o opción de ganar por el objetivo de palos.
- Una estrategia para alcanzar la victoria es hacer creer al oponente que vas a ganar por un objetivo (bolas en línea) y finalmente conseguirlo por el otro objetivo.



Hacer creer que vas a hacer una línea de bolas, sin embargo, cuando el oponente puede ponerte la última bola para que no ganes, ganas por palos 3 a 0 en la bola anterior.

- Es conveniente no dejar una bola que tenga algún palo del oponente sin ningún palo tuyo.
- Jugar haciendo que el oponente “malgaste sus jugadas”. Ir a ganar por palos y el oponente siempre va a evitar que tu ganes, perdiendo él jugadas para alcanzar su objetivo mientras tu vas construyendo el tuyo.
- Otra estrategia que facilita alcanzar el éxito es tener las bolas de tu color más agrupadas en el centro de la estructura que en los extremos ya que eso te permite que tengas más jugadas diferentes que pueden combinarse.



En esta ocasión el jugador negro ha ido jugando con las “jugadas malgastadas” ya que iba impidiendo que ganara por palos el jugador blanco.

Al ser más fácil ganar por palos, el oponente suele prestar más atención a estos, por ello si al comienzo de la partida, comienzas poniendo bolas, posteriormente será más probable alcanzar la victoria.

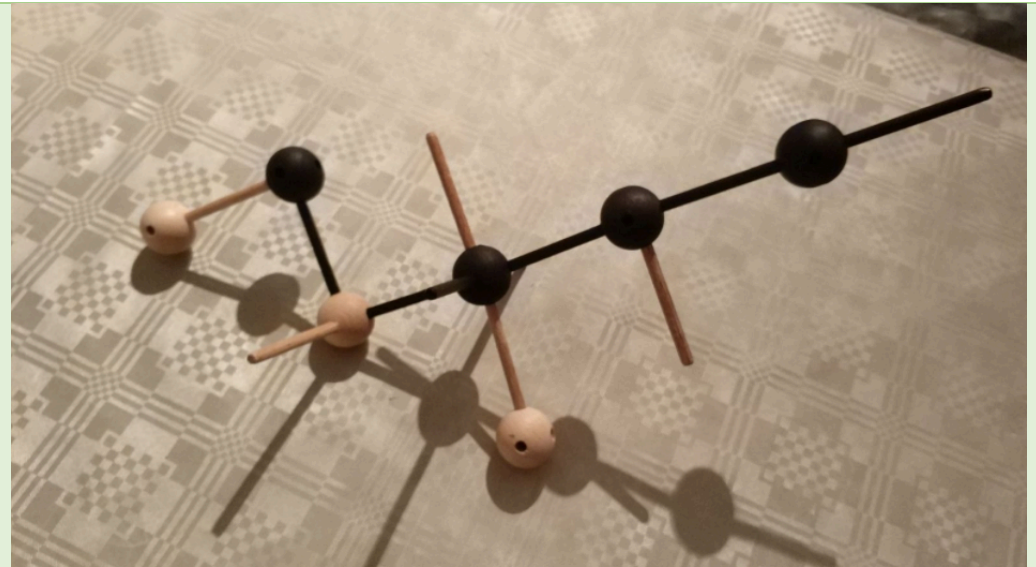
Tras el estudio del Nextbol he podido observar que en muchas ocasiones aparecen patrones donde la victoria está asegurada. Aparecen principalmente 2 patrones.

- Uno de los patrones de consigue haciendo que un mismo palo tenga un papel en dos situaciones distintas de juego.



Aquí el palo negro que une las dos bolas tiene un papel fundamental en ambas situaciones (las bolas de los lados), ya que con un solo movimiento has favorecido dos jugadas diferentes.

- Otro de los patrones es colocar 3 bolas en línea, donde en la última de esta tres bolas está unida por un palo de tu color y colocas otro palo de tu color en línea recta para colocar la cuarta bola y ganar. Sin embargo aunque el oponente evite que ganes colocando cuatro bolas en línea recta, ganarás por el objetivo de palos en la bola anterior.



Orientaciones metodológicas

Algunas dificultades que debemos tener en cuenta son:

- La principal dificultad para los alumnos es evitar que el otro jugador gane, es decir no piensan en qué jugada quiere hacer el oponente.
- Se fijan más en el objetivo de las bolas en línea que en el de los palos.
- Les cuesta entender que en el objetivo de los palos solo se puede ganar 3-0 o 4-1.
- Les despista mucho cambiar la figura de posición.

Juegos parecidos

“3 en bola”, es el juego anterior al “Nextbol” que consistía en colocar antes que el oponente 3 bolas en línea recta.

Variantes

Se puede regular la dificultad del juego con la posibilidad de jugar en un solo plano.

También para niveles más inferiores se puede obviar la regla de ganar por palos y centrarnos en un primer momento en colocar las 4 bolas en línea recta.

Temporalización y metodología de implementación prevista.

He llevado a cabo 4 sesiones con cada pareja de juego, es decir un total de 12 sesiones. La experimentación la he dividido en 4 apartados o sesiones.

- Sesión 0 y toma de contacto con el juego
- Sesión 1 recordando las reglas del juego y reflexionando sobre los movimientos que realizo
- Sesión 2 Teniendo en cuenta los movimientos del oponente
- Sesión 4 ficha control de impulsos

La metodología que he seguido durante la experimentación ha variado a medida que iba avanzando. En primer lugar realicé las sesiones 0 y 1, sola con cada pareja. La profesora con la que realicé mis practicas, profesora de apoyo, durante las sesiones de clase me permitía sacar del aula a dos alumnos para poder realizar la sesión mientras ella trabajaba con el resto, ya que sacaba del aula únicamente a 6 alumnos, de esa manera yo trabajaba con 2 y ella continuaba el temario con los 4 restantes. Trabajé de esa manera con las 3 parejas durante las dos primeras sesiones. En ese momento mi tutora dejó el dentro unos días por problemas personales y yo no disponía de tiempo ni permiso para sacar a los alumnos de su aula ordinaria. A partir de este momento, con el permiso de la directora y las profesoras responsables, comencé a trabajar con los alumnos durante algunos recreos en la biblioteca. En estas sesiones todas las parejas estaban presentes cuando se jugaba una partida, por lo que también podían aprender de ello. Aunque todas las parejas estaban presentes en las partidas durante el recreo, debido al tiempo de duración del mismo, normalmente sólo daba tiempo a jugar una única partida, es decir realizar una única sesión de una sola pareja.

Elaboración de materiales.

El juego “Nextbol” tiene el inconveniente de ser un juego no demasiado económico, por lo que es necesario pensar en una alternativa de fabricación del juego.

En mi caso, debido a las restricciones de alumnado que tenía, ya que debía hacer de dos en dos, no me ha sido necesario elaborar un material adicional. Sin embargo en un primer

momento pensaba que sería necesario y comencé con la elaboración de un juego, tiene la ventaja de ser muy simple y funcional.

Los materiales necesarios son:

- 24 bolas de “Porexpan”
- 64 palillos
- Pintura negra

A continuación se deben pintar 12 bolas y 32 palillos con spray negro.

Ya tenemos el material necesario para poder jugar más personas al mismo tiempo.

Elaboración de instrumentos para la evaluación.
















Con respecto a la evaluación y seguimiento de las sesiones, he tenido que elaborar tres instrumentos indispensables para poder llevar a cabo este proyecto.

- Una tabla de anotación de las partidas de “Nextbol”
- Una ficha de reflexión para los alumnos
- Una rúbrica de evaluación de las partidas de “Nextbol”

La tabla de anotaciones de las partidas las he utilizado con el objetivo de llevar un registro de todas las partidas que han realizado cada pareja, anotando las indicaciones que se daban antes de comenzar la sesión, y poder observar los avances que se iban realizando a lo largo de las sesiones.


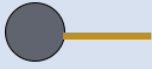

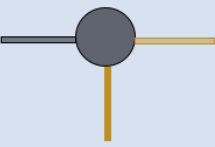
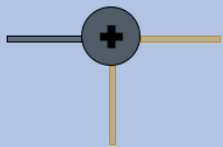
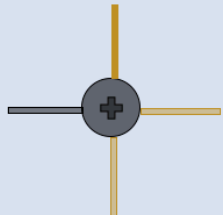
Consiste en una tabla donde aparecen todos los movimientos. La tabla esta distribuida por niveles. El nivel 1 es la base, cuando la figura va aumentando de alturas se pasa a anotar en los siguientes niveles. A continuación vamos a explicar la ficha de anotaciones con el ejemplo de partida inacabada, vamos a realizar una figura al azar y la representaremos en la tabla.

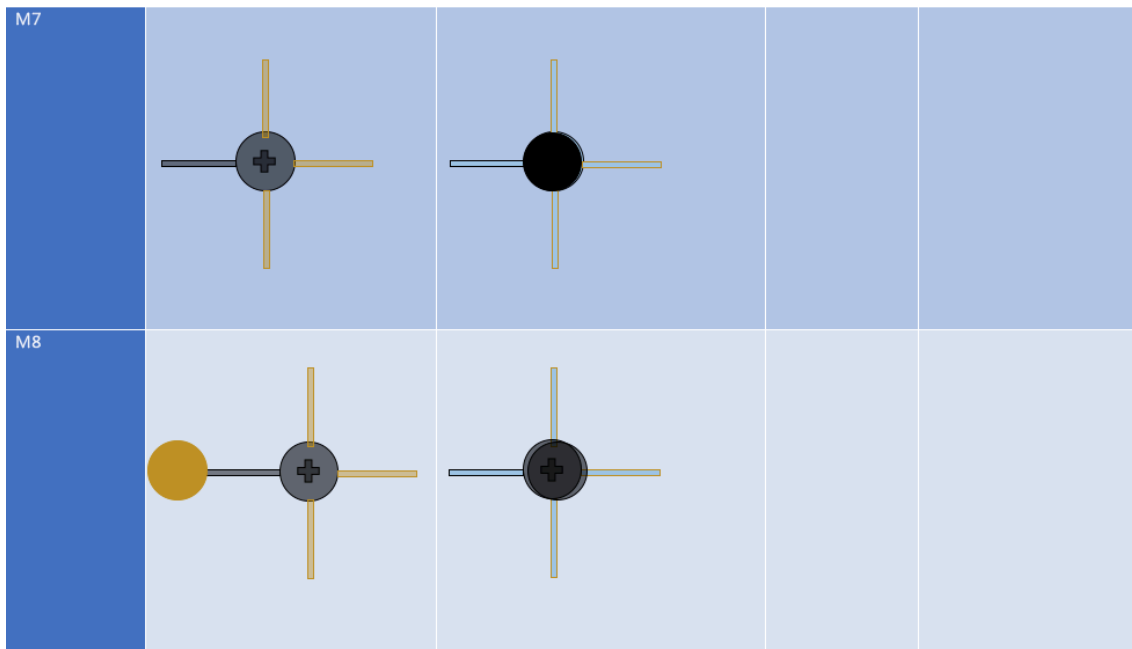
En primer lugar vamos a explicar que significa cada símbolo que aparece en la tabla de anotaciones:

Movimientos nuevos		Movimientos anteriores
	Bola del jugador 1	
	Bola del jugador 2	
	Palo del jugador 1	
	Palo del jugador 2	
	Palo vertical hacia el nivel superior del jugador 1	
	Palo vertical hacia el nivel superior del jugador 2	
	Palo vertical hacia el nivel inferior del jugador 1	
	Palo vertical hacia el nivel inferior del jugador 2	

Es decir, para anotar en cada movimiento los movimientos nuevos, se muestran con un color opaco, sin embargo los movimientos anteriores aparecen un poco más transparentes para poder diferenciar bien los movimientos actuales de los anteriores.

A continuación nos encontramos la tabla de anotaciones. El nivel 1 es la primera altura de la figura que se va a ir creando. Cuando se comienza a poner bolas en una segunda altura, pasamos a indicarlo en el nivel 2 y así sucesivamente. Dentro del nivel 2 también aparece las siluetas de la figura que aparece en el nivel 1, pero de color azul claro, para situarnos donde están colocadas las piezas pero sin confundirnos de nivel. A continuación voy a mostrar un ejemplo de tabla de anotación perteneciente a un extracto de la partida inicial de la pareja A.

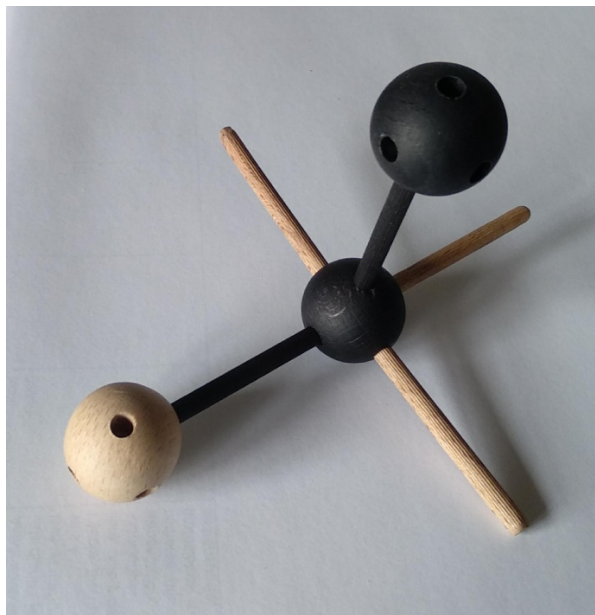
MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M1				
M2				
M3				
M4				
M5				
M6				



En el movimiento 2 el jugador 2 observamos que como la bola se ha colocado en un movimiento anterior se representa del mismo color pero más transparente.

En el movimiento 7 aparece una bola negra en el nivel 2. Se sitúa encima de otra bola situada en en nivel 1, no totalmente superpuesta para poder reconocer que hay otra bola debajo.

La figura realizada es la siguiente:



La ficha de reflexión para los alumnos, es una herramienta que elaboré una vez realizadas las sesiones 0 y 1, al darme cuenta de que los alumnos la mayoría de las veces colocaban las fichas sin pensar en que podría suceder después, o simplemente al azar. Por ello decidí elaborar otro material que me sirviera para conseguir que los alumnos pensaran por qué colocar una pieza en un determinado lugar y no en otro. A demás esta ficha también tenía el objetivo de prestar atención a las jugadas del oponente. En esta ficha los alumnos deben apuntar en cada movimiento que realizan:

1. ¿Por qué colocas esa pieza en ese lugar?
2. ¿Qué objetivo buscas?
 - a. Bolas
 - b. Palos
3. ¿Qué objetivo busca tu oponente?
 - a. Bolas
 - b. Palos

Por último la tercera herramienta que he realizado ha sido una rúbrica de evaluación de las partidas. En esta rúbrica se tienen en cuenta diferentes factores y está dividida en 3 bloques principales que van aumentando de dificultad de forma gradual:

- El bloque verde hace referencia a la capacidad de los jugadores para colocar piezas de manera consciente y con un sentido.
- El bloque azul se refiere a las situaciones donde es posible ganar o evitar que el oponente gane en el siguiente movimiento, es decir a distancia 1 (d1).
- Por último el bloque rojo tiene en cuenta la capacidad de los jugadores para elaborar una táctica o intentar llegar a patrones donde la situación de victoria no se puede evitar ya que se puede ganar por dos situaciones diferentes en la misma jugada. Para llegar a estos patrones se debe planificar con más de un movimiento de antelación es decir con distancia mayor que un movimiento (d>1)

N° de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

(*1) Coloca las piezas buscando un objetivo. A esta cuestión se responderá con SI, NO o A VECES si al comenzar la partida van colocando piezas al azar y llegados a un determinado momento donde pueden aprovechar una situación ganadora colocan la pieza intencionadamente. Quiere decir si los alumnos son conscientes de porqué colocan una pieza en un determinado lugar y no en otro. Es decir si colocan sus piezas con algún sentido u objetivo y no al azar.

(*2) Es flexible en su objetivo. Quiere decir si una vez llegados a un momento en el que un jugador no puede ganar por el objetivo que tenía previsto, cambia y busca otro objetivo diferente que le ofrezca la posibilidad de ganar. Por ejemplo cuando a un jugador que está intentando ganar por palos, en una bola hay dos palos del color contrario ya no es posible ganar por palos en esa bola. Lo que buscamos es que el jugador se de cuenta y no siga poniendo palos en esa bola para alcanzar dicho objetivo ya que es malgastar jugadas. En el caso de de ganar por el objetivo de bolas, sería que el oponente le impidiera seguir poniendo más bolas y el jugador continuara poniendo bolas aunque no pudiera alcanzar dicho objetivo.

(*3) No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1). Significa que el jugador se da cuenta de sus propias opciones de ganar en ese movimiento, es decir a distancia de 1 movimiento (d 1).

(*4) Evitar situación ganadora del oponente. Hace referencia al hecho de darse cuenta de que el oponente va a ganar en el siguiente movimiento, es decir a distancia de 1 movimiento (d 1) y coloca una pieza para evitarlo.

(*5) Aprovecha patrones ganadores propios. Como está expuesto en la ficha explicativa inicial del Nextbol existen algunos patrones ganadores, lo que quiere decir que cuando llegas a ellos ganas siempre. Este ítem hace referencia a que un jugador vaya en busca de conseguir un determinado patrón. Para lograrlo se debe elaborar una táctica que se mayor de 1 movimiento (d>1).

(*6) Evita patrones ganadores del oponente. Hace referencia a que un jugador se da cuenta de que su oponente va en busca de crear un patrón y evitarlo con más de un movimiento de antelación ($d > 1$).

Experimentación y evaluación.

A continuación voy a describir y explicar la experimentación que he llevado a cabo durante las 4 sesiones que he realizado dedicadas al juego “Nextbol” con las parejas A, B y C, los resultados obtenidos de las diferentes partidas, su análisis y evaluación.

Desarrollo y evaluación de la Sesión 0

La sesión 0 consiste en una primera toma de contacto con los materiales, las reglas y el propio juego. Es una partida que no considero “oficial” ya que los jugadores deben comprender las reglas y recordarlas, la mejor manera de afianzar estos objetivos es mediante la prueba.

Al comienzo de la sesión de la sesión les explico a los jugadores las reglas del juego y las dos opciones para ganar. Doy mucha importancia a las dos opciones de ganar para que vayan asimilándolas. Hay confusión a la hora de comprender el objetivo de ganar por palos, sin embargo lo explico varias veces y dejo que jueguen una partida inicial para que se familiaricen con el juego.

Pareja A

Para comprender mejor la primera partida que se describe, mostraré la tabla de anotaciones real a medida que se va explicando los movimientos importantes de los jugadores, así como su rúbrica de evaluación.




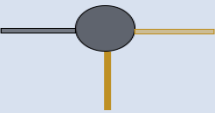
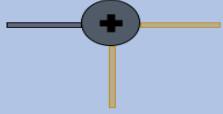
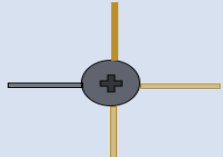
Tras la primera partida de la pareja A he observado algunas cosas importantes que debemos comentar, serían las siguientes:

- El jugador A1 (blancas), en el M6 no se ha dado cuenta de que para ganar por palos, si el oponente ya tiene dos palos colocados de su color en esa bola, es imposible ganar por ese objetivo. Cada bola tiene 6 agujeros, para poder ganar por

palos solo se pueden dar dos posibilidades, 3 palos de un color y 0 palos del otro o 1 palo 4 palos de un color y 1 palo del otro.

- El jugador A 1 (blancas) en el M10, no se ha fijado que su oponente iba a ganar por palos, he recordado el objetivo de palos, sin embargo no se ha dado cuenta y ha colocado una bola en otro lugar.
- Por último el jugador A 2 (negras), no se había dado cuenta de que podía ganar por palos. Como esta partida era de prueba, recordé otra vez el objetivo de ganar por palos. Después del recordatorio el jugador se dio cuenta, sin embargo en un primer momento no iba a colocar el palo para conseguir ganar.

Tabla de anotaciones de la partida:

MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M1				
M2				
M3				
M4				
M5				
M6				

M7				
M8				
M9				
M10				
M11				

Rúbrica de evaluación:

Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0	NO	NO	●	●		●	●					
1												

Pareja B

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 1](#).

Para ver rúbrica de evaluación [ver anexo 2](#).

Con la siguiente pareja al iniciar la sesión he seguido los mismos pasos que con la pareja A. Están en igualdad de condiciones. Los resultados que he obtenido de esta partida inicial han sido los siguientes:

- El jugador B2 (negras) no se ha dado cuenta de que su oponente le iba a ganar por el objetivo de palos y ha colocado una bola que no le servía para evitar que su oponente gane.
- A continuación el jugador B1 (blancas), esta a punto de ganar por palos, como he comentado, sin embargo tampoco se da cuenta de su propia jugada y no coloca un palo que le proporcionaría la victoria.
- El jugador B2, sigue sin darse cuenta de que su oponente puede ganar por palos, sin embargo coloca un palo negro pero en otra bola que no sirve para que el oponente no gane.
- El jugador B1, continúa sin darse cuenta de que puede ganar, por ello coloca un palo de su color pero en otra bola.

- El jugador B2, sigue sin darse cuenta de que su oponente va a ganar por palos.
- Por último el jugador B1 gana por palos. Sin embargo no se da cuenta de que ha ganado, por lo que no ha sido intencional.

Pareja C

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 3](#)

Para ver rúbrica de evaluación [ver anexo 4](#).

En la partida de la pareja C hemos obtenido los siguientes resultados:

- El jugador C1 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos.
- El jugador C2 no se da cuenta de que puede ganar por palos.
- El jugador C1 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos en dos situaciones distintas.
- El jugador C2 gana por palos una vez que he recordado de nuevo las dos opciones de ganar.

Conclusiones de la sesión 0

Al finalizar la sesión inicial con las tres parejas comentamos las partidas y les pregunto cuáles son los objetivos que hay que alcanzar para ganar, me los dicen, entonces les pregunto ¿por qué no ibais en busca de conseguir esos objetivos?, y me dicen que no saben.

En las sesiones de toma de contacto con las parejas A, B y C hemos podido observar situaciones similares que se deben ir corrigiendo a lo largo de las sesiones. Las características que se observan en la partida inicial de las 3 parejas son las siguientes:

- No se dan cuenta de sus propias situaciones de ganar, es decir pueden ganar pero no se dan cuenta por lo tanto colocan otra pieza que no les da la victoria. Colocan las piezas al azar.
- No se dan cuenta de que su oponente va a ganar, por ello no se lo impiden.
- Tienen mucha dificultad en identificar el objetivo de ganar por palos.
- Se centran más en ganar por bolas, aunque al colocar las piezas al azar no lo consiguen.
- No persiguen ninguno de los objetivos ni siguen ninguna estrategia, a no ser que aleatoriamente e vean en una situación donde identifican el objetivo de ganar por bolas.

Desarrollo y evaluación de la Sesión 1

Para esta sesión mis objetivos son conseguir que los alumnos identifiquen el objetivo de ganar por palos. También que se den cuenta de que cuando hay dos palos del oponente en una bola, no deben seguir poniendo palos ya que es imposible ganar por palos, solo es necesario poner palos para evitar que el oponente gane.

El segundo objetivo que espero lograr es hacer que los alumnos se fijen en las jugadas de su oponente, para en un momento dado evitar que gane, es decir es tan importante conseguir ganar como conseguir que el oponente no gane.

La sesión uno la considero como la primera partida oficial, donde los alumnos ya saben las reglas del juego y se han familiarizado con el material.

Antes de comenzar la partida considerada nº 1, las jugadoras realizaron 3 partidas de prueba, como ya hemos anotado la partida inicial. Antes de comenzar el juego se recordaron las reglas y los objetivos que hay que alcanzar para ganar. Antes de comenzar les di una “ayuda” ya que en la partida inicial observé en relación con el objetivo de ganar por “palos” aunque el oponente tuviera puestos dos palos de su color, seguían poniendo

palos pensando que podían ganar. Recordamos que este objetivo consiste en tener en una misma bola 3 palos más de tu color que del color del oponente. Las dos opciones para ganar son tener 3-0 o 4-1, son las únicas opciones para ganar alcanzando este objetivo. Por lo tanto antes de comenzar la partida nº 1 le pedí que me dijeran las opciones de ganar por palos que había. Pregunté cuántos agujeros tiene una bola (6). Posteriormente comenzamos a elaborar las posibilidades:

1-0=1. No gana

2-0=2. No gana

3-0=3. GANA

1-1=0. No gana

2-1=1. No gana

3-1=2. No gana

4-1=3. GANA

2-2=0. No gana

3-2=1. No gana

4-2=2. No gana

Sólo existen esas dos posibilidades de ganar por este objetivo. Con esto intento que en esta partida cuando en una bola hay ya dos palos de cada color no sigan poniendo palos intentando alcanzar ese objetivo dicha bola.

Pareja A

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 5](#).

Para ver rúbrica de evaluación [ver anexo 6](#).

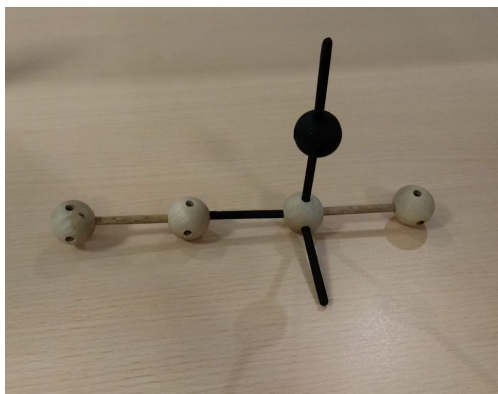
Los resultados que hemos obtenido con respecto la pareja A han sido los siguientes:

- El jugador A1 (blancas) se da cuenta de que su oponente le va a ganar por palos y evita que gane colocando un palo de su color. (2-1)

- El jugador A2 (negras), observa que el oponente le ha colocado un palo por lo que no puede ganar en ese momento, aun así coloca otro palo de su color en esa misma bola (3-1). Necesita colocar un palo más para ganar.

- El jugador A1 ya no se da cuenta de que su oponente puede ganarle por palos (4-1), por lo que en vez de colocar otro palo de su color para evitar que gane, coloca una bola. Hemos de tener en cuenta que este jugador no se ha dado cuenta de que su oponente puede ganar, sin embargo esta intentando colocar 4 bolas en línea recta, por lo que se encuentra en busca de un objetivo.
- El jugador A2, no se ha dado cuenta de que puede ganar por palos (4-1) por lo que coloca una bola.
- El jugador A2 no se da cuenta de que su oponente va a ganar por colocar 4 bolas en línea recta.
- El jugador A1 gana colocando 4 bolas en línea recta.

Hemos recordado el objetivo de los palos, se han centrado en él, sin embargo sólo se han quedado con la posibilidad de ganar 3-0 palos, de la posibilidad de 4-1 palos no se han dado cuenta. Ha ganado el jugador A1. Han tenido en cuenta el objetivo de palos que hemos recordado antes de comenzar la partida, sin embargo el jugador 2 no se ha fijado en que su oponente le ganaba por bolas.



Pareja B

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 7.](#)

Para ver rúbrica de evaluación ver [anexo 8.](#)

Las observaciones que he obtenido de la pareja B han sido las siguientes:

- El jugador B1 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y coloca una bola en vez de un palo para evitarlo. No se da cuenta, sin embargo persigue un objetivo, colocar 4 bolas en línea recta.
- El jugador B2 no se da cuenta de que puede ganar por palos, coloca un palo pero en otra bola que no le hace ganar.
- El jugador B2 no se da cuenta de que su oponente va a ganar por bolas. Tampoco se da cuenta de que él mismo tiene la posibilidad de ganar colocando un palo en una determinada bola, no lo hace.
- El jugador B1 consigue ganar por el objetivo de colocar 4 bolas en línea recta.

El jugador 1 ha sido el ganador. El ganador ha realizado sus movimientos buscando el objetivo de colocar 4 bolas en línea recta. Sin embargo el jugador 2 ha seguido colocando las piezas al azar. Al finalizar la partida le preguntamos al jugador 1 que estrategia ha seguido, dice que ha colocado 4 bolas en línea rectas, sin embargo no se ha ido fijando en que su oponente podría haberle ganado con el objetivo de palos si se hubiera dado cuenta. Pregunto al jugador 2 que estrategia ha seguido y responde que ninguna.

Repetimos los objetivos a conseguir para ganar y remarcamos que todos los movimientos tienen que tener algún sentido.

Pareja C

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 9](#).

Para ver rúbrica de evaluación de la partida [ver anexo 10](#).

Los resultados obtenidos en la partida nº1 de la pareja C han sido los siguientes:

- El jugador 1 se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y coloca un palo de su color para evitar que gane.
- El jugador 2 va en busca de un objetivo en concreto, línea recta de bolas.
- El jugador 1 no se sabe exactamente que objetivo persigue todavía.

- El jugador 2 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y sigue en busca de su objetivo
- El jugador 1 gana por 3-0 palos.

Se sigue repitiendo como el las otras parejas el avance de ir en busca de un objetivo en concreto y de asimilar más el objetivo de ganar por palos.

Falta por trabajar que los jugadores se fijen más en las partidas del oponente para lograr que las partidas sean más largas e interesantes.

Conclusiones de la sesión 1

Una vez estudiadas y analizadas las partidas de la sesión 1 puedo decir bajo mi punto de vista que han mejorado en la identificación de situaciones ganadoras propias, así como del oponente, sin embargo, de éstas últimas no se han identificado todas las que han aparecido en las partidas.

En el objetivo de palos siguen teniendo muchas dificultades. Las parejas A y C ganan buscando el objetivo de palos.

El avance principal que he observado en la sesión 2 ha sido un avance en la identificación del objetivo de palos y la colocación de las piezas con un sentido o buscando alcanzar un objetivo.

Los alumnos han comenzado a jugar con un objetivo propio, pero aún les falta fijarse y prestar atención a las jugadas del oponente.

Desarrollo y evaluación de la Sesión 2

Antes de comenzar la sesión nº 2 les pido a los alumnos que me expliquen las reglas del juego de nuevo. Les sigo pidiendo que se fijen en los movimientos de su oponente para poder evitar que les gane.

En esta sesión aparecen en alguna pareja unas situaciones ganadoras siempre. Esto significa que los alumnos van en busca de una situación en concreto que les dará la

victoria siempre. Una situación en la que el oponente coloque la pieza que coloque no evitara que ganemos.

Pareja A

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 11.](#)

Para ver rúbrica de evaluación [ver anexo 12.](#)

Los resultados que hemos obtenido de la pareja A han sido los siguientes:

- Tiene colocados 2 palos cada jugador. El jugador 2 se ha dado cuenta de que ya no es posible ganar por palos en dicha bola y no sigue colocando polos como hacían anteriormente.
- El jugador 2 se da cuenta de que su oponente va a ganar por palos y lo evita.
- El jugador 1 va en busca del objetivo ganar por palos.
- El jugador 2 se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y evita que gane una segunda vez.
- El jugador 1 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos.
- El jugador 2 gana por palos en una situación determinada, que llamamos situación ganadora siempre.

Una vez finalizada la partida comente con la pareja la jugada del jugador 2 (negras). Este jugador ha conseguido llegar a una situación que yo había estudiado previamente y había observado que una vez llegados ahí sin que el oponente se diera cuenta y analizara con antelación tu jugada para evitar que la hicieras, se gana siempre.

La situación es la siguiente:

La situación es crear una especie de cuadrado, en el que lo importante son los palos del mismo color y hacer que un mismo palo tenga un papel en dos situaciones distintas de juego, es decir el palo que une la bola superior blanca con la bola superior negra.



Aquí el palo negro que une las dos bolas tiene un papel fundamental en ambas situaciones (las bolas de los lados), ya que con un solo movimiento has favorecido dos jugadas diferentes.

Pareja B

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 13.](#)

Para ver rúbrica de evaluación [ver anexo 14.](#)

Tras haber realizado esta sesión nº2, hemos obtenido los siguientes resultados a destacar en la pareja B:

- El jugador 2 coloca una bola para cortar el paso al jugador 1 para evitar que consiga colocar 4 bolas en línea recta.
- El jugador 1 coloca un palo para evitar que su oponente gane por el objetivo de palos.
- El jugador 2 ha colocado una bola sin ningún objetivo.
- Sin embargo el jugador 2, vuelve en busca de su objetivo de ganar por palos.

- El jugador 1 va en busca de su propio objetivo de ganar por palos, sin embargo no se fija en que su oponente está a punto de ganar por el objetivo de palos también.
- El jugador 2 gana por el objetivo de palos (4-1)

Los jugadores van desarrollando más la identificación de jugadas del oponente, así como el objetivo de palos. Siguen teniendo alguna dificultad a la hora de identificar que se puede ganar por palos 4-1 a parte de 3-0.

Pareja C

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 15.](#)

Para ver rúbrica de evaluación [ver anexo 16.](#)

La pareja C ha llevado a cabo la siguiente sesión, y las conclusiones o aspectos importantes que he podido observar en ella han sido los siguientes:

- El jugador 2 va en busca del objetivo de palos
- El jugador 1 se da cuenta del objetivo de su oponente y evita que gane.
- El jugador 2 coloca una bola de manera que el oponente no puede seguir haciendo una línea recta, por lo que debe de cambiar de estrategia.
- El jugador 1 cambia de estrategia y coloca una bola en otro lugar.
- El jugador 2 ha cambiado de estrategia anteriormente y ha buscado otra bola disponible para ganar por el objetivo de palos.
- El jugador 1 sigue colocando sus piezas en busca del objetivo de palos.
- El jugador 2 no se da cuenta que su oponente va a ganar, por lo que sigue colocando piezas que le benefician para conseguir su propio objetivo sin fijarse en el de su oponente.

- El jugador 2 gana por palos 3-0.

Conclusiones de la sesión 2

Una vez realizada la sesión nº 2 con las 3 parejas, y estudiada, procedo al análisis de la misma.

Nos encontramos en una etapa del juego donde los jugadores ya han comenzado a identificar los objetivos del oponente. Sin embargo creo que comienzan prestando mucha atención al oponente, pero cuando encuentran un objetivo propio con el que ganar, a medida que avanza el juego se van fijando en él. Esta deducción procede del hecho de que los jugadores han empezado a colocar piezas con el objetivo de evitar que el oponente gane, sin embargo cuando acaba el juego el ganador lo hace mediante una situación análoga a las que el oponente intentaba evitar al principio. Quiero hacer referencia a esta situación de victoria, ya que se ha producido por un despiste, a diferencia de lo que se observará en la siguiente sesión.

Por último también es importante mencionar que ya tienen asimilado el objetivo de ganar por palos ya que es el que más utilizan para alcanzar la victoria, a diferencia de en los inicios donde se centraban más en el objetivo de bolas, se han dado cuenta de que es más rápido ganar por palos que por bolas.

Desarrollo y evaluación de la Sesión 3

La última sesión que realicé fue una sesión diferente al resto. Como ya he mencionado durante todo el desarrollo de las 3 sesiones anteriores, los jugadores siguen sin tener en cuenta los objetivos que persigue el oponente para poder hacerle frente y evitar que gane, y si lo hacen, se limitan a hacerlo durante la primera parte del juego, posteriormente parecen olvidarse de esa parte o aspecto y es cuando el juego finaliza ya que uno de los jugadores gana.

Lo interesante de este juego es que sea lo más largo posible, ya que al tener que estar cambiando de estrategia continuamente y hacer que tu oponente cambie también, al mismo tiempo que piensas cómo puedes lograr ganar, hace que se fomente la estrategia y la lógica.

Para lograr que esto curra he creado una herramienta didáctica que consiste en lo siguiente:

Dicha herramienta es una Ficha de anotaciones de Nextbol. Se debe repartir una ficha a cada jugador antes de comenzar la partida. En ella aparecen numerados los movimientos de cada jugador, es decir la ficha del jugador 1 (blancas) tendrá todos los movimientos impares, y la ficha del jugador 2 (negras) tendrá todos los movimientos pares. En cada movimiento los jugadores deben apuntar varias cosas:

1. ¿Por qué realizas este movimiento?, aquí los alumnos deben responder a la pregunta de manera escrita.
2. ¿Qué objetivo buscas? Deben marcar bolas o palos
3. ¿Qué objetivo busca tu oponente? Deben marcar bolas o palos

Pareja A

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 17](#).

Para ver rúbrica de evaluación [ver anexo 18](#).

Para ver ficha de reflexión de los alumnos [ver anexo 19](#).

A continuación voy a exponer las partes más importantes de la partida de la pareja A:

- El jugador 2 se da cuenta de que su oponente va a ganar por el objetivo de palos y evita que gane.
- El jugador 1 cambia de estrategia, ya que su oponente a evitado que ganara.
- El jugador 1 evita que su oponente realice una línea recta de bolas impidiéndole el paso colocando un bola.

- El jugador 2 reacciona a la jugada anterior intentando realizar la línea recta de bolas por el otro extremo, que al mismo tiempo le da la oportunidad de ganar por palos.
- El jugador 1 antes de colocar otra bola para que el oponente no consiga colocar 3 bolas consecutivas, se da cuenta de que puede ganar por palos y coloca un palo evitando que el oponente gane.
- El jugador 2 insiste en este objetivo de palos y coloca un palo más en esa misma bola.
- El jugador 1 se da cuenta de nuevo de que el oponente puede ganar por palos 4-1 y lo evita colocando un palo.
- El jugador 1 desarrolla una estrategia donde tiene diferentes posibilidades de juego, algo que no había aparecido hasta el momento. El jugador 1 va en busca del objetivo de palos, y además tiene sus bolas blancas muy agrupadas lo que le da diferentes posibilidades de juego.
- El jugador 2 se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y lo evita.
- El jugador 2 va en busca del objetivo de bolas intentando hacer una línea recta de bolas en sentido diagonal.
- El jugador 2 ha llegado a una situación ganadora siempre, donde da igual lo que el oponente ponga ya que puede ganar haciendo una diagonal de 4 bolas, o colocando un palo más en una bola donde sólo hay dos palos de su mismo color.
- El jugador 1 ha colocado una bola para evitar que el oponente gane por bolas, sin embargo el oponente gana por palos.

Como se puede observar es una partida mucho más extensa que las anteriores donde prioriza la atención que prestan los jugadores a los objetivos del oponente, dado que han estado evitando que su oponente gane hasta que han llegado a un momento en el que no había otra opción.

Pareja B

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 20](#).

Para ver rúbrica de evaluación [ver anexo 21](#).

Para ver ficha de reflexión de los alumnos [ver anexo 22](#).

Los aspectos a destacar más importantes que he observado en la pareja B han sido los siguientes:

- El jugador 1 evita que el oponente gane por el objetivo de palos.
- El jugador 2 cambia de objetivo
- El jugador 1 va en busca del objetivo de palos.
- El jugador 2 se da cuenta del objetivo del oponente y evita que gane por palos colocando uno de su color.
- El jugador 1 cambia de objetivo, intenta ganar por el objetivo de palos en una bola nueva.
- El jugador 2 se da cuenta y evita que el oponente gane.
- El jugador 1 cambia de estrategia de nuevo.
- El jugador 2 identifica con antelación una situación ganadora y evita su oponente gane con dos jugadas de antelación.
- El jugador 1 va en busca de una situación ganadora.

- El jugador 2 se da cuenta de que su oponente va a ganar y evita que gane colocando un palo.
- El jugador 1 va en busca de ganar por el objetivo de palos.
- El jugador 2 va en busca de ganar por el objetivo de palos.
- El jugador 1 evita que su oponente gane por el objetivo de palos 4-1.
- El jugador 2 cambia de objetivo.
- El jugador 2 va en busca de una situación ganadora.
- El jugador 1 va en busca de la estrategia de ganar por palos.
- El jugador 2 se da cuenta de que su oponente puede ganar y lo evita.
- El jugador 1 va en busca del objetivo de ganar por bolas.
- El jugador 2 se da cuenta de que su oponente va a ganar y coloca una bola negra para evitar que gane en ese movimiento.
- Hemos llegado a otra situación ganadora diferente.
- El jugador dos coloque la pieza que coloque va a perder la partida, ya que si coloca un palo para evitar que gano por palos, el oponente ganara por bolas y lo mismo ocurrirá al revés.
- El jugador 1 gana por palos 3-0.

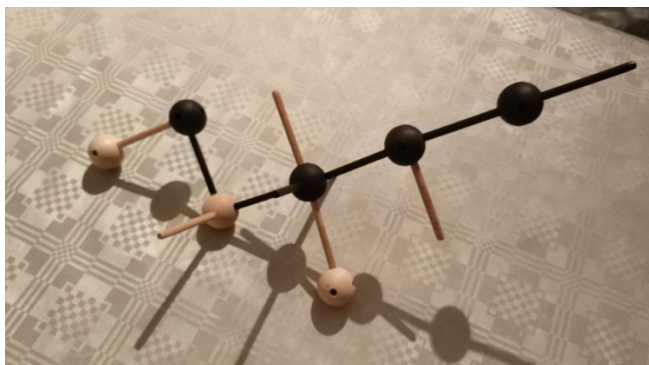
En esta partida el jugador 2 ha jugado bien, sin embargo ha sido una partida donde este jugador estaba “malgastando sus jugadas” en el sentido de que las utilizaba para evitar

perder, pero no le daba tiempo a utilizarlas para conseguir ganar, ya que el jugador 1 iba por delante.

Al finalizar la partida comentamos la situación ganadora que ha aparecido en esta partida.

La situación es la siguiente:

La estrategia que se ha observado en la anterior partida para alcanzar la victoria es hacer creer al oponente que vas a ganar por un objetivo (bolas en línea) y finalmente conseguirlo por el otro objetivo.



Hacer creer que vas a hacer una línea de bolas, sin embargo, cuando el oponente puede ponerte la última bola para que no ganes, ganas por palos 3 a 0 en la bola anterior.

Pareja C

Para ver tabla de anotaciones de la partida [ver anexo 23.](#)

Para ver rúbrica de evaluación [ver anexo 24.](#)

Para ver ficha de reflexión de los alumnos [ver anexo 25.](#)

Los resultados obtenidos en la última sesión de la pareja C han sido los siguientes:

- El jugador 2 evita que su oponente gane por palos.
- El jugador 1 cambia de estrategia y va en busca de un nuevo objetivo.
- El jugador 2 evita que su oponente gane por el objetivo de bolas.
- El jugador 1 cambia su estrategia y continúa para alcanzar el objetivo de palos.
- El jugador 2 va en busca de una situación ganadora.

- El jugador 2 se da cuenta de la situación ganadora de su oponente con antelación y evita que el oponente gane anticipando sus 2 siguientes movimientos.
- El jugador 2 continúa con su objetivo pudiendo también ganar por palos.
- El jugador 2 se da cuenta de que el oponente va a ganar por palos y evita que gane colocando un palo negro.
- El jugador 1 vuelve a retomar su estrategia de bolas en línea.
- El jugador 2 cambia de objetivo, espera ganar por el objetivo de palos.
- El jugador 1 se da cuenta de la situación de su oponente y evita que gane por el objetivo de palos.
- El jugador 1 intenta ganar por el objetivo de palos 4-1.
- Como el jugador 2 va en busca de la situación ganadora, se ha despistado y no se ha dado cuenta de que su oponente va a ganar por el objetivo de palos.
- El jugador 1 gana por palos debido al despiste del jugador 2.

En la partida de la pareja C la situación ganadora se ha dado por un despiste, sin embargo el juego ha sido muy atento ya que ambos jugadores estaban pendientes de los movimientos del oponente para evitar que ganara.

Conclusiones de la sesión 3

Las preguntas 1 y 2 las realicé para obligar a los alumnos a que pensarán en porqué colocar una pieza en un lugar determinado y no en otro, es decir que no colocaran piezas al azar. Esta parte es importante ya que hace pensar a los alumnos sobre su propia estrategia, sin embargo llegados a este punto los alumnos en la mayoría de las ocasiones

ya colocaban sus piezas buscando una estrategia determinada, aunque sirve para informarnos de cómo desarrollan los alumnos sus estrategias durante el juego.

La pregunta 3, *¿Qué objetivo busca tu oponente?* es la que más importante o que más relevancia ha presentado. Durante las sesiones anteriores la partida más larga que he observado ha sido de 16 movimientos, sin embargo utilizando esta ficha los alumnos han logrado realizar partidas bastante más extensas gracias a estar prestando atención continuamente al objetivo que busca el jugador contrario. Al tener la “obligación” de apuntarlo en una ficha, los alumnos están en alerta constantemente, es decir prestando atención a las jugadas del oponente que les da la oportunidad de frenarlas.

Otro aspecto importante que he observado en el desarrollo de las sesiones utilizando la *Ficha de anotaciones de Nextbol* han sido las situaciones finales de victoria del juego. En dos parejas de las tres totales, las situaciones de victoria no se han dado por un despiste, sino que han llegado a algunas de las situaciones que llamamos *situaciones ganadoras* que aparecen en la ficha explicativa del Nextbol. Han llegado a situaciones, en alguna ocasión de manera predeterminada, donde ganar está asegurado, debido a las varias posibilidades de juego del jugador que ha conseguido llegar a estas situaciones sin que su oponente se diera cuenta.

Observaciones

- **La principal dificultad para los alumnos es evitar que el otro jugador gane, es decir no piensan en qué jugada quiere hacer el oponente.**

Los alumnos tienen una gran dificultad en ponerse en la piel del oponente. Ellos juegan como si jugaran solos, es decir, cada jugador se fija su propio objetivo, va en su búsqueda y gana el que primero alcanza ese primer objetivo marcado, es decir no aparece la flexibilidad en la búsqueda de los objetivos. Sin embargo gracias a la ficha de anotaciones entregada a los alumnos, han conseguido fijarse en los objetivos de su oponente, ya que debían rellenar qué objetivo persiguen ellos y qué objetivo persigue su oponente, lo que hacía que se fijaran y prestaran atención a las jugadas del contrincante.

- **Inicialmente, se fijan más en el objetivo de las bolas en línea que en el de los palos.**

Les cuesta entender que en el objetivo de los palos solo se puede ganar 3-0 o 4-1, es decir que en el momento que una bola tiene dos palos de cada color ya no es útil seguir poniendo palos para conseguir ganar por dicho objetivo ya que es imposible. En un primer momento los jugadores se fijan más en el objetivo de bolas, ya que es de una comprensión más simple y más llamativo. A medida que van jugando más partidas, van comprendiendo cómo funciona el juego y sobre todo lo más importante se van fijando en los movimientos de su oponente, van siendo más conscientes de que ganar por el objetivo de palos es más rápido y puede pasar más desapercibido que colocar cuatro bolas en línea recta.

- **Las partidas iniciales son más cortas que las partidas donde se utiliza la ficha.**

Las primeras partidas que juegan los alumnos son más cortas que las que juegan en la sesión 4 con la utilización de la ficha de anotaciones de los alumnos. En las primeras partidas, como ya hemos comentado, los jugadores tienen una gran dificultad en ponerse en la situación de su oponente, de pensar en qué movimiento haría si fuera él otro jugador. Por ello las partidas finalizan antes cuando un jugador aprovecha una situación ganadora propia, ya que el oponente no va a impedirselo puesto que no va a evitar que su oponente

gane a distancia de un movimiento. Es decir cuando las partidas en las que los jugadores se fijan únicamente en su propio objetivo acaban antes, ya que gana el que primero llega a alcanzar su primer objetivo, no aparece la flexibilidad en los objetivos que aparecerá en partidas posteriores.

- **Las victorias de la partida con la ficha reflexión son mediante patrones y no por despiste.**

Las victorias que se dan en las partidas de las sesiones sin ficha de anotaciones se deben a no evitar que el oponente gane a distancia de un movimiento, sin embargo las partidas donde se utiliza la ficha, la victoria se obtiene llegando a un patrón ganador o táctica.

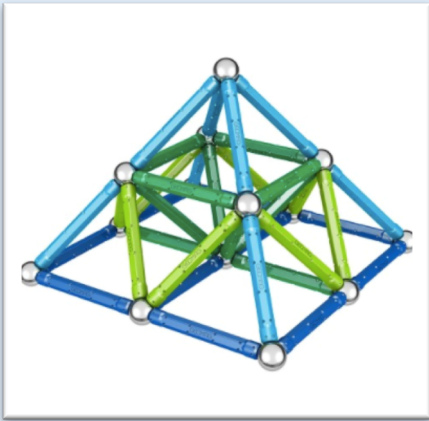
Esto se debe a que teniendo la obligación de apuntar el objetivo que busca el oponente, casi siempre se dan cuenta de su situación ganadora, por ello se van impidiendo la victoria mutuamente hasta que se llega a una situación donde coloques la ficha que coloques el oponente ganará, a estas situaciones las llamamos patrones o tácticas.

- **La capacidad de visualización como como parte importante del Nextbol.**

En primer lugar, debido a la dificultad en la capacidad de visualización de los alumnos tienden a jugar en 2 dimensiones o con poca altura en la estructura creada. Las partidas con la figura plana son más fáciles que con varias alturas, ya que con varias alturas hay más factores a tener en cuenta, así como elementos, por ello las partidas que suelen jugar los alumnos tienden a ser con figuras planas, subiendo en algún momento alguna altura, sin embargo la parte importante donde más se desarrolla el juego es en el nivel más bajo de la figura, a no ser que muevan la figura.

Durante el desarrollo de las sesiones les iba diciendo a los alumnos que podían coger la figura y girarla, sin embargo les resultaba muy difícil volver a centrarse en los objetivos que tenían cuando se había cambiado la configuración de posición. Debido al escaso tiempo disponible para realizar la experimentación no he podido abordar este aspecto del cambio de posición de la figura, sin embargo sería muy interesante trabajarlo con los alumnos en el futuro si se dispone de tiempo para realizarlo.

GEOMAGINANZAS

<i>Autor y año</i>	Mar Blasco, 2018.
<i>Nivel</i>	Primaria
<i>Objetivos didácticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Adquirir capacidad de aprehensión discursiva. ➤ Saber aplicar los términos geométricos que aparecen en el juego.
<i>Número de jugadores</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2 jugadores ➤ Juego de uno contra uno
<i>Materiales</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cartas con las características o propiedades de las figuras geométricas. Dos copias de cada baraja. ➤ Geomag <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>
<i>Objetivo y reglas del juego</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Objetivo: conseguir hacer la figura antes que el oponente utilizando las mismas pistas. <p>Cada figura tiene entre 5 y 8 cartas que se sacan en orden que dan pistas sobre cómo es la figura final. Todas las cartas no son imprescindibles, es decir si una figura tiene 8 pistas, la definición de la figura se establecería en la carta nº5, las otras dos restantes son adicionales.</p>

1. Se ponen las cartas que pertenecen a una figura en medio de la mesa boca abajo. (las cartas están numeradas)
2. Se levanta la carta nº1, los jugadores cogen el material del Geomag que necesiten para poder ir haciendo las construcciones con las características que van apareciendo.
3. Cuando un alumno ha acabado con la carta actual, levanta la siguiente. La figura se va modificando para poder atender a todas las características que van apareciendo.
4. En el momento que un jugador ha levantado todas las cartas o se da cuenta que llegados a una carta determinada no se pueden hacer más figuras diferentes a la que ha construido y dice “¡Geomag!” el juego se paraliza.
5. Se comprueban si la figura cumple las características una por una. Si es correcto ese jugador gana, si no, el juego continúa hasta que uno acierte.
6. Gana el jugador que construye la figura correcta antes.
7. Los jugadores están de espaldas para no poder observar la figura del compañero.

*Orientaciones
metodológicas*

Las figuras que hemos realizado son:

CUBO

Está formado por 12 aristas

Está formado por 8 vértices

Está formado por 6 caras

Todas sus caras son cuadrados

Todos sus ángulos son rectos

Todas las caras opuestas de la figura son paralelas

PRISMA DE BASE CUADRADA

Está formado por 12 aristas de las cuales 4 son el doble de largas que el resto

Está formado por 8 vértices

Está formado por 6 caras

Todos sus ángulos son rectos

Cuatro de sus caras son rectangulares

Las dos caras restantes son cuadrados

Está formado por dos bases cuadradas

Las caras laterales son rectangulares

OCTAEDRO REGULAR

Está compuesto por 12 aristas

Esta formado por 6 vértices

Está formado por 8 caras

Todas sus caras son iguales

Sus caras son triángulos

Todos sus ángulos son convexos

Las posibilidades de hacer figuras más grandes o menos depende en gran medida de si se posee el juego de “Geomag” o no.

El mayor impedimento de este juego es la adquisición del material.

Juegos parecidos

La figura oculta

Variantes

Juego en equipo: un jugador observa una figura construida con el Geomag. El otro jugador esta de espaldas a el. El objetivo es que por

medio de indicaciones del primer jugador, el segundo consiga construir la figura similar a la del primer jugador. Las indicaciones tienen que hacer referencia a las características de la figura.

Temporalización y metodología de implementación prevista.

Para realizar el juego de las Geomagnanzas emplee 4 sesiones con cada pareja, al igual que en el juego Nextbol. En un primer momento pensaba que no sería necesario llevar a cabo tantas sesiones para realizar el juego completo. Sin embargo ha resultado ser un juego con un nivel de dificultad alto.

Las sesiones las realicé individualmente con cada pareja. En esta situación era imprescindible no tener observadores que fueran a jugar posteriormente al juego, ya que podían acordarse de la figura que habían realizado sus compañeros y no prestar atención a las características de las cartas.

Antes de continuar me gustaría comentar algunas dificultades que me han surgido durante el desarrollo de este juego.

En primer lugar, el día que pretendía llevar a cabo la primera sesión del juego, sesión piloto, en el desarrollo del mismo por parte de los alumnos, resultó ser de un nivel de dificultad muy alto, no consiguieron acabar la figura sin mi ayuda y empleando mucho tiempo. Me planteé que las figuras que había elegido eran demasiado complicadas para los alumnos y debía cambiarlas. Realicé las figuras actuales guardando una única figura de las elegidas inicialmente, el octaedro regular, como nivel más alto de dificultad en el juego.

En cuanto a las sesiones, únicamente se podía realizar una figura en cada sesión. Los alumnos requerían de mucho tiempo para pensar la figura que debían realizar, así como manipular el material, debido a los imanes, que en ocasiones les resultaba difícil modificar la figura como ellos deseaban.

Las sesiones las llevé a cabo realizando en primer lugar la figura del cubo con las parejas A, B y C, posteriormente realicé las sesiones pertenecientes a la figura del “prisma de base cuadrada” y por último llevé a cabo las sesiones de la figura “octaedro regular”.

Escogí esta figuras debido al nivel de dificultad que observe en la sesión fallida. Además los alumnos con los que trabajé, como comente al comienzo del capítulo 3, no tienen

muchos conocimientos sobre geometría ni apenas capacidad de visualización, lo que dificulta mucho esta actividad.

Elaboración de materiales.

La elaboración de materiales para el juego Geomaginanzas es muy simple, siempre que se posea el juego de Geomag. Únicamente se necesitan cartulinas para elaborar las cartas. En mi caso he realizado tres figuras diferentes, por lo que los alumnos no podrían jugar más de tres veces a dicho juego ya que se aprenderían las figuras. Sin embargo dado que la elaboración de cartas es fácil, es posible realizar cartas para muchas figuras diferentes, lo que haría que pudiera ser un juego con el que jugar muchas veces ,ya que, si hay muchas figuras diferentes es más difícil que se acuerden de todas las existentes. Como ya he mencionado es necesario tener el juego de Geomag. Para realizar el juego el material necesario es:

- 18 bolas de hierro
- 36 palos imantados

Elaboración de instrumentos para la evaluación.

Para llevar a cabo la evaluación de las Geomaginanzas he elaborado una rúbrica de evaluación. Principalmente para poder observar como se desarrollan los alumnos y la dificultad de los retos.

La rúbrica es la siguiente:

FIGURA A REALIZAR

	Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta nº... (*5)
JUGADOR 1					
JUGADOR 2					

A los ítems se responde con SI, NO, A VECES Y N° veces que aparece cada ítem.

- SI, cuando es durante todo el juego.
- NO, cuando no aparece en ningún momento del juego
- A VECES, cuando al comenzar la figura no aparece, sin embargo a partir de una determinada característica comienza a elaborar la figura de manera lógica y persiguiendo el objetivo que indica la carta.

A continuación voy a explicar brevemente el significado de los ítems.

- Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)
- Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2), es decir cuando levanta una nueva pista y se da cuenta de que su figura actual no la cumple, modifica la figura actual intentando conseguir que se cumpla esa nueva característica, no cambiando la figura al azar.
- Aprehensión operativa de cambio figural (*3), es decir que no utiliza todos los elementos dados (aristas y vértices) para construir la figura antes de levantar la siguiente carta, un vez levantada añade o quita elementos. Por ejemplo si en la

elaboración de una figura las dos primeras cartas son “*tiene 12 aristas*” y “*tiene 5 vértices*” construyen una figura que no esta compuesta por todos esos elementos, es decir sobran aristas o vértices.

- Aprehensión operativa de reconfiguración (*4), es decir que utiliza todos los elementos dados para construir la figura antes de levantar la siguiente carta, cuando la levanta reconfigura los elementos pertenecientes a dicha figura sin añadir ni quitar elementos. Esta sería la opción más adecuada que deberían trabajar los alumnos ya que , así se observa que con unas mismas características se pueden crear diferentes figuras que lo cumplen, a medida que van apareciendo más características la figura va cambiando hasta que queda una única posibilidad de figura que realizar. En este caso es el contrario al anterior, al comenzar a construir una figura, las dos primeras pistas son “*tiene 12 aristas*” y “*tiene 5 vértices*”, el alumnos construye una figura considerada poliedro utilizando todos esos elementos, sin que sobre ninguno.
- Construye la figura en la carta nº... (*5), cuando acaba de construir la figura y dice ¡Geomag!, anotamos en qué número de carta lo han dicho. Hay más cartas de las que se necesitarían para construir esa única figura, sin embargo debido a la dificultad de la actividad he añadido más pistas para modular el nivel de dificultad.

Experimentación y evaluación.

El objetivo principal de este juego es que los alumnos conozcan los términos básicos de la geometría y los sepan aplicar, es decir, no sólo deben conocer el significado de dicho término, sino que construyan una figura y al observarla extraigan las características que posee para establecer una definición de la misma en base a las características que cumple. Otro de los objetivos es que adquieran capacidad de aprehensión discursiva, es decir asociar una configuración o figura con unas afirmaciones matemáticas y viceversa. Nos acercaremos a este objetivo de manera inversa, es decir, en un primer momento se les dará a los alumnos las características y serán ellos los que deban aplicarlas a la realidad, una vez acabada se comprobará que dicha figura posee todas las características nombradas.

Desarrollo y evaluación de la Sesión 1

Como he comentado en el apartado de “temporalización y metodología” la sesión piloto me hizo ver la dificultad de las figuras a construir, pero también observe que los alumnos no estaban familiarizados con el material. Al darles el Geomag, cuando debían comenzar a realizar figuras en 3 dimensiones, no sabían, debía indicarles constantemente que no debían realizar figuras planas, lo que les resultaba bastante difícil. Tras esta sesión piloto de experimentación que me sirvió para modificar todo el desarrollo del juego tomé la decisión de hacer la primera sesión “libre”, es decir que construyeran las figuras que quisieran con el Geomag, siempre que fueran en tres dimensiones, así se podían familiarizar con el material y a la hora de jugar al juego les resultaría más fácil.

Desarrollo y evaluación de la Sesión 2

Esta sesión se considera la primera sesión donde se realiza el juego. En cada sesión realizaremos la misma figura con las tres parejas de manera aislada, es decir cuando una pareja realiza el juego no están las otras dos parejas restantes observando. La figura 1 es un cubo. He escogido esta figura ya que me parece la más simple y creo que puede ser de gran ayuda comenzar desde el nivel más bajo e ir aumentando la dificultad de las mismas progresivamente. Antes de comenzar la sesión les recuerdo que la figura debe ser en 3 dimensiones, no debe ser una figura plana.

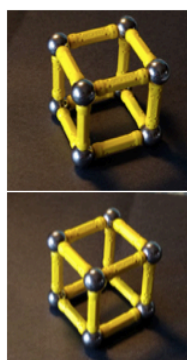
Recordamos las pistas de la figura que se va a realizar en la sesión 2:

1. Está formado por 12 aristas
2. Está formado por 8 vértices
3. Está formado por 6 caras
4. Todas sus caras son cuadrados
5. Todos sus ángulos son rectos
6. Todas las caras opuestas de la figura son paralelas

Pareja A

Los resultados obtenidos en la pareja A fueron los siguientes:

FIGURA A REALIZAR



	Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta nº... (*5)
JUGADOR 1 GANA	(5/6) No ha comprendido los el término de caras opuestas paralelas.	A VECES, al comenzar la partida no, a partir de la pista 4 si.	SI	NO	(4/6)
JUGADOR 2	(4/6) No ha comprendido los términos de ángulo recto y de caras paralelas.	NO	SI	NO	

Al finalizar el juego repasamos los términos que no han comprendido y comprobamos que todas las características se cumplen en la figura, para que los alumnos asimilen y den significado visual a las características escritas y definiciones.

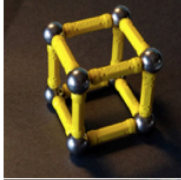
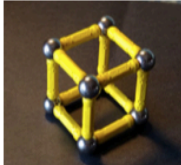
Algunas dificultades que han surgido han sido las siguientes. El tiempo empleado para realizar la figura ha sido más extenso de lo esperado. Comenzaban a realizar figuras planas, tuve que recordarles que no lo estaban haciendo correctamente, debían realizar figuras en 3 dimensiones. A partir de la pista de la forma de las caras han comenzado a buscar más fácilmente la figura, es decir la pista que a la que más importancia le han dado los alumnos ha sido la pista de la forma de las caras.

No aparece la aprehensión operativa de reconfiguración. Al final de las sesiones se espera que consigan modificar la figura mediante la aprehensión operativa de reconfiguración ya que , de esta manera los alumnos observan que con unas mismas características se pueden crear diferentes figuras que lo cumplen, a medida que van apareciendo más características la figura va cambiando hasta que queda una única posibilidad de figura que realizar.

Al principio, cuando empiezan a crear la figura, no utilizaban todas las aristas y vértices que les indicaban las cartas, a medida que iban sacando pistas añadían elementos a la figura. Para la próxima sesión el objetivo es que utilicen todos los elementos dados (aristas y vértices), y si no se consigue no podrán pasar de pista.

Pareja B

Los resultados obtenidos en la pareja B han sido los siguientes:

FIGURA A REALIZAR		Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta nº... (*5)
	JUGADOR 1	(4/6) No ha comprendido los términos de ángulo recto ni de caras paralelas.	A VECES	SI	NO	
	JUGADOR 2 GANA	(4/6) No ha comprendido los términos de ángulo recto ni de caras paralelas.	A VECES Al inicio de la partida no, cuando sacó la pista 4, fue creando caras cuadradas.	SI	SI	(4/6)

En esta ocasión ha ocurrido una partida bastante similar a la anterior. Como se puede observar los alumnos no han comprendido los dos últimos términos o características. Sin embargo el jugador 2 consiguió realizar la figura antes de levantar dichas cartas, aunque para comprobar que era correcta una vez hecha, continuamos levantando las cartas para ver si se cumplían esas dos últimas características y no las comprendieron.

El jugador 2 al comenzar no utiliza todos los elementos dados (aristas y vértices), por lo que a medida que va levantando cartas va añadiendo nuevos elementos, aquí es donde se observa la aprehensión operativa de cambio figural, sin embargo en la pista nº 3 ya tiene todos los elementos colocados en una figura y al sacar la cuarta característica “Todas sus caras son cuadradas” aparece la aprehensión operativa de reconfiguración, ya que modifica una figura ya hecha sin añadir ni quitar elementos.

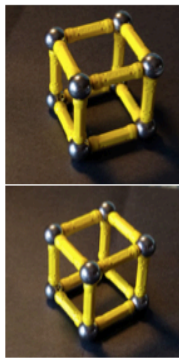
En cuanto al pensamiento lógico sólo lo hemos observado en el jugador 2 en la pista nº4, el jugador 1 no ha mostrado pensamiento lógico a la hora de construir la figura.

Por último al finalizar la sesión repasamos con los alumnos las características que no han reconocido y las observamos en la figura trabajada, “el cubo”.

Pareja C

Los resultados obtenidos en la pareja C han sido los siguientes:

FIGURA A REALIZAR



	Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta nº... (*5)
JUGADOR 1	(4/6) No ha comprendido los términos de ángulo recto ni de caras paralelas.	A VECES	SI	SI	
JUGADOR 2 GANA	(6/6)	A VECES Al inicio de la partida no, cuando sacó la pista 4, fue creando caras cuadradas.	SI	SI	(4/6)

Al finalizar la partida se han repasado los términos que no se han comprendido y hemos realizado algunos ejemplos con el Geomag para asimilarlos y observarlos mejor.

Desarrollo y evaluación de la Sesión 3

Durante la tercera sesión vamos a realizar otra figura diferente con cada pareja de manera similar a la sesión 2. Vamos a realizar un “prisma de base cuadrada”. Antes de comenzar la sesión les recuerdo que deben usar todos los elementos para construir la primera figura y poder pasar a la siguiente pista.

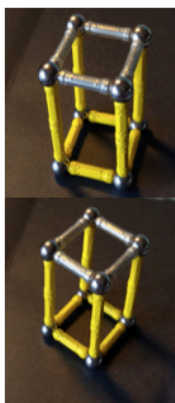
Las pistas pertenecientes al prisma de base cuadrada son las siguientes:

1. Está formado por 12 aristas de las cuales 4 son el doble de largas que el resto.
2. Está formado por 8 vértices.
3. Está formado por 6 caras.
4. Todos sus ángulos son rectos.
5. Cuatro de sus caras son rectangulares.
6. Las dos caras restantes son cuadrados.
7. Está formado por dos bases cuadradas.
8. Las caras laterales son rectangulares.

Pareja A

Los resultados obtenidos en la pareja A han sido los siguientes:

FIGURA A REALIZAR



	Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta n°... (*5)
JUGADOR 1	SI, sin embargo le cuesta comprender la pista n°1.	SI	NO	SI	
JUGADOR 2	SI, sin embargo le cuesta comprender la pista n°1.	SI	NO	SI	(7/8)
GANA					

La pista n°1 “está formado por 12 aristas de las cuales 4 son el doble de largas que el resto”, conllevó muchas dificultades al principio, tuve que darles alguna pista extra como que separaran las 4 aristas que miden el doble que el resto y cuando las tuvieran cogieran el resto de palos que les faltaban para llegar a las 12 aristas. Una vez con eso determinado comenzaron a realizar figuras.

Al obligarles a utilizar desde el primer momento todos los elementos dados, ya no aparece la aprehensión operativa de cambio figural, y está presente durante toda la partida la aprehensión operativa de reconfiguración, lo que es muy beneficioso ya que antes de llegar a la solución final los dos alumnos pasaron por una figura anterior que cumplía las 3 primeras características, a partir de la pista n°4 “todos sus ángulos son rectos” tuvieron que reconfigurar la figura.

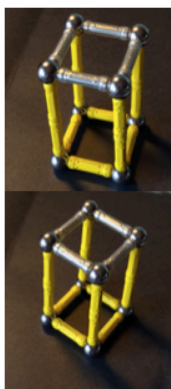
La utilización del pensamiento lógico en esta figura se ha podido observar más que en la sesión anterior. Desde el primer momento han utilizado los elementos adecuados y han construido una figura que poseía las características sacadas hasta el momento, al sacar la pista n°4 ellos mismos se dieron cuenta y empezaron a modificar la figura aunque con mucha dificultad.

La pista que más ayuda les proporcionó a la hora de realizar la figura correcta fue la n° 7 “está formado por dos bases cuadradas”.

Pareja B

Los resultados obtenidos en la pareja B son los siguientes:

FIGURA A REALIZAR



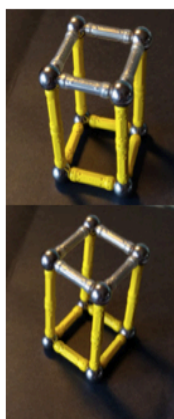
	Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta nº... (*5)
JUGADOR 1	SI, sin embargo le cuesta comprender la pista nº1.	A VECES, al principio modifica la figura al azar, sin pensar en las características.	NO	SI	
JUGADOR 2 GANA	SI, sin embargo le cuesta comprender la pista nº1.	SI	NO	SI	(7/8)

La pareja B ha realizado una partida bastante similar a la pareja A. Algunas diferencias han sido que el jugador 1 no realiza sus cambios o movimientos intentando alcanzar que la figura cumpla las características, no hay una capacidad de visualización que permita hacer unos movimientos en dirección a la figura correcta. Algunos términos que aparecen en las cartas los conocen, sin embargo no son capaces de visualizarlos.

Pareja C

Los resultados obtenidos en la pareja C han sido los siguientes:

FIGURA A REALIZAR



	Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta nº... (*5)
JUGADOR 1 GANA	SI, sin embargo le cuesta comprender la pista nº1.	SI	NO	SI	(8/8)
JUGADOR 2	SI, sin embargo le cuesta comprender la pista nº1.	A VECES, al comenzar no realiza figuras con sentido, es decir no realiza poliedros.	NO	SI	

Se ha observado como el pensamiento lógico va mejorando y ya comprenden todos los términos que aparecen en las cartas. Tienen conocimientos sobre ellos, sin embargo les cuesta aplicarlos a la realidad, es decir les cuesta incorporarlos en la figura real. La pista

nº1 sobre las aristas ha causado mucha confusión, lo que ha producido que el juego se alargara un poco más de lo previsto.

Desarrollo y evaluación de la Sesión 4

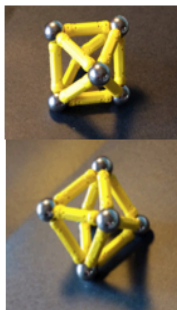
Durante la sesión anterior se ha conseguido principalmente que los jugadores desarrollen un poco más el pensamiento lógico y eliminar la aprehensión operativa de cambio figural. En esta sesión me gustaría que los alumnos además de reconocer las características dadas y comprenderlas, las aplicaran de forma más intencionada en la figura real, ya que en ocasiones hasta que no aparece la pista de la forma de las caras del poliedro, no comienzan a realizar una figura que cumpla las características anteriores.

Recordemos las pistas de la figura que se va a realizar en la sesión 4:

1. Está compuesto por 12 aristas.
2. Esta formado por 6 vértices.
3. Está formado por 8 caras.
4. Todas sus caras son iguales.
5. Sus caras son triángulos.
6. Todos sus ángulos son convexos.

Pareja A

Los resultados obtenidos en la pareja A han sido los siguientes:

FIGURA A REALIZAR	Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta nº... (*5)
	JUGADOR 1 A VECES, comprende todos los términos menos "convexo"	SI	NO	SI	(6/6)
	JUGADOR 2 A VECES, comprende todos los términos menos "convexo"	SI	NO	SI	



Los alumnos han tenido dificultades en comprender el término "convexo", ya que no lo conocían. Una vez finalizada la figura hemos repasado los términos y hemos construido

ejemplos con el Geomag de poliedros con ángulos cóncavos y convexos para que lo comprendieran, al final han logrado entender dicho término.

El jugador 1 ha conseguido finalizar la figura en la última pista “todos sus ángulos son convexos”. Antes de llegar a la figura final este jugador ha conseguido crear otra figura que cumplía todas las características en la pista nº5, al sacar la pista nº 6 ha reconfigurado los elementos de su figura y tras varias pruebas ha encontrado la figura.

Pareja B

Los resultados obtenidos en la pareja B han sido los siguientes:

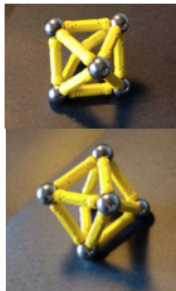
FIGURA A REALIZAR		Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta nº... (*5)
	JUGADOR 1	A VECES, comprende todos los términos menos “convexo”	SI	NO	SI	
	JUGADOR 2	A VECES, comprende todos los términos menos “convexo”	SI	NO	SI	(6/6)
GANA						

Los resultados obtenidos en la pareja b son muy similares a los que hemos obtenido en la pareja A. No han comprendido el término de convexo y al finalizar el juego hemos realizado lo mismo que en la pareja anterior. En la pareja B el tiempo empleado para realizar la figura ha sido más extenso que en la pareja anterior. Antes de llegar a la figura final también han pasado por una figura anterior que cumple las características hasta la pista nº 5, igual que en la pareja A.

Pareja C

Los resultados obtenidos en la pareja C han sido los siguientes:

FIGURA A REALIZAR



	Comprende los términos que aparecen en las cartas (*1)	Utiliza el pensamiento lógico cuando modifica la figura (*2)	Aparece la aprehensión operativa de cambio figural (*3)	Aparece la aprehensión operativa de reconfiguración (*4)	Construye la figura en la carta nº... (*5)
JUGADOR 1	A VECES, comprende todos los términos menos "convexo"	SI	NO	SI	(6/6)
JUGADOR 2	A VECES, comprende todos los términos menos "convexo"	NO	NO	SI	

En esta ocasión el jugador 2 no realiza poliedros, realiza figuras en 3 dimensiones, sin embargo no tienen las caras planas ni está delimitado en algunas ocasiones. El jugador 1 ha llegado en la pista nº6 a la figura final sin pasar por la que han pasado las parejas anteriores. Es una figura con muchos elementos, por lo que la dificultad aumenta dado a las diferentes posibilidades de figuras tomando únicamente ese número determinado de aristas y vértices..

Observaciones

- **Mayor facilidad para visualizar una figura plana determinada que para visualizar elementos abstractos.**

La característica que más ayuda a los jugadores es la que indica la forma de las caras. Durante todas las sesiones con todas las parejas, la carta que más ayuda les ha proporcionado, para comenzar a realizar la figura en algunos casos y finalizarla en otros, ha sido la forma de las caras. Una figura plana es fácil de visualizar, sin embargo visualizar otro tipo de características que son términos más abstractos o que solo se pueden visualizar de manera aplicada, como la amplitud de los ángulos o el paralelismo de sus caras, es más complicado. Dado el material con el que trabajamos, un cuadrado de lado uno es una figura con una sola representación, sin embargo dos caras paralelas podrían tener distintas representaciones según de qué caras se tratara.

En general un jugador gana cuando en una pista aparecen la forma de las caras, en cuanto al resto de características sirven más para corroborar que la figura es la correcta. No visualizan antes de crear la figura las características que se van dando para llegar a la solución final.

Por ejemplo la figura “prisma de base cuadrada” ha sido la más complicada a realizar, debido a la primera pista de las aristas, que ha conllevado una gran dificultad para los alumnos durante toda la partida. Dicha dificultad, al encontrarse en la primera pista ha arrastrado durante toda la partida un gran impedimento. Como hemos comentado anteriormente la característica “4 de sus aristas son el doble de largas que el resto”, es difícil de visualizar, resultando la figura más difícil de las tres realizadas, ya que desde el primer momento debían visualizar un término más abstracto.

- **Prevención de una dificultad que podría surgir con el mayor desarrollo del juego en los alumnos.**

Los alumnos como hemos comentado en el apartado anterior tienen más facilidad para realizar una figura cuando aparece la forma de las caras del poliedro. Por ello sería una

situación probable, la cual no he observado en mi experimentación posiblemente debido a la escasez de tiempo empleado en jugar a las Geomagnanzas, que los alumnos fueran en busca de la carta de la forma de las caras para conseguir acabar antes que su oponente y ganar. Quizás sería interesante crear una manera de regular el juego de forma que no puedan correr para levantar la carta de la forma de las caras. Como ya he comentado no se ha dado en mi situación, por ello no he elaborado una manera de regulación, sin embargo es algo que, en el caso que se jugara en un aula de forma más continua podría suceder.

- **Durante el análisis de la aprensión discursiva de los alumnos, se observan importantes dificultades en el aprendizaje.**

Tras lo observado en la práctica, los alumnos poseen una gran dificultad en cuanto a la aprehensión discursiva, es decir, asociar unas características determinadas a una figura o configuración geométrica y viceversa. Los alumnos tienen conocimientos teóricos sobre los términos que aparecen en el juego, sin embargo además de no saber aplicarlo tampoco sabrían identificarlo. Por ejemplo, durante el desarrollo del juego algunos alumnos no aplicaban los términos básicos como “ángulo recto” y “dos elementos paralelos”. Esto se debe a que sólo lo saben aplicar dichos términos si se refieren a líneas, segmentos o mejor dicho en figuras planas, en nuestro caso que hablábamos de caras paralelas y caras que formaban un ángulo recto no eran capaces de aplicarlo. Los alumnos tienen muchos términos geométricos de manera prototípica, es decir han observado en el libro de texto siempre los mismos ejemplos estereotipados, lo que ha conllevado que esas imágenes se hayan convertido en la idea prototípica de dichos términos.

Trabajar con los alumnos esta capacidad es muy importante, ya que sino no van a lograr aplicar propiedades geométricas básicas en contextos diferentes, o va a conllevar que sea una gran dificultad para ellos.

- **Es necesario prestar atención al análisis de la aprensión operativa de reconfiguración en la enseñanza.**

Recordaremos qué es la capacidad operativa de reconfiguración. Este termino hace referencia a la capacidad de modificar un figura sin añadir ni quitar elementos, es decir, únicamente reorganizando los elementos que ya posee la figura.

En la primera sesión los alumnos no utilizaban todos los elementos dados durante las primeras dos pistas, ya que es dónde indican el nº de aristas y vértices que posee la figura. Es decir, cuando conocen los elementos por los que esta formada la figura deben construir una que contenga todos ellos. Al principio no los utilizaban, o si que los utilizaban pero no construían un poliedro, es decir no delimitaban las caras planas ni delimitaban la figura. Es importante trabajar esto con los alumnos ya que de esta forma ellos mismo van observando a medida que van levantando cartas que esas características pueden estar presentes en muchas figuras diferentes, y así eliminar los términos prototípicos y fomentar la aplicación de los mismos en la realidad.

➤ **Algunos inconvenientes del material necesario para llevar a cabo el juego de Geomaginanzas con poliedros .**

Una cuestión muy importante a tratar en este juego es el material disponible. Las Geomaginanzas es un juego que podría realizarse sin este tipo de material, el Geomag, únicamente utilizando lápiz y papel. Sin embargo, como ya sabemos, dibujar figuras en tres dimensiones de distintos niveles de dificultad hace que la tarea se complique significativamente, por ello he decidido utilizar dicho material, para hacer de la actividad más visual, sencilla y manipulable.

Sin embargo si quisiéramos trabajar otro tipo de contenidos, como por ejemplo las características geométricas que se pueden observar y analizar en las figuras planas, podríamos realizarlo con lápiz y papel, sería una actividad muy interesante y podría realizarse en niveles más bajos de Educación Primaria.

CAPÍTULO 4

Conclusiones sobre el Nextbol

- **Tras el estudio del desarrollo del juego Nextbol, se ha observado la importancia de trabajar con los jugadores el desarrollo de la capacidad estratégica mediante la puesta en situación del jugador contrario.**

En un primer momento los alumnos tienen una gran dificultad en comprender que su oponente también busca ganar, es decir sólo prestan atención a sus movimientos sin ser conscientes de los de su oponente.

Al comenzar las primeras partidas, los alumnos no buscan ningún objetivo, colocan las piezas al azar. Cuando llegamos al momento donde los jugadores ya son conscientes de que deben conseguir uno de los dos objetivos para ganar, les resulta muy complicado fijarse en los objetivos que busca su oponente, sólo se fijan en los objetivos que deben alcanzar ellos mismos para ganar.

Este aspecto se ha solucionado en gran parte gracias al hecho de obligar a los alumnos a pensar en por qué colocar una pieza en un lugar determinado y no en otro. Con la ayuda de la ficha de anotaciones, los alumnos estaban obligados a pensar en por qué colocaban una pieza en un determinado lugar y una de las cosas más importantes, qué objetivo busca tu oponente. Al deber rellenar que objetivo busca su oponente, debían fijarse en que piezas colocaba y a ponerse en su lugar lo que hace que se dieran cuenta de si podía o no ganar y en el caso de que fuera que sí, evitarlo.

- **La capacidad de visualización es un elemento esencial en el Nextbol.**

Resulta obvio que en el juego Nextbol, un juego de estrategia tridimensional, la visualización sea una parte muy importante del mismo, al mismo tiempo que el jugador que posea o que tenga más desarrollada esa capacidad favorecerá en gran medida sus posibilidades de ganar.

En este apartado es importante hablar sobre “visualización”. En primer lugar debemos saber que es lo que entendemos por visualización. Según Torregrosa y Quejada (2007) nos muestran una definición de visualización de Hershkowitz (1996) que dice lo siguiente, “entendemos por visualización la transferencia de objetos, conceptos, fenómenos, procesos y sus representaciones a algún tipo de representación visual y viceversa. Esto incluye también la transferencia de un tipo de representación visual a otra”.

Como indican Clemente, Linares y Torregrosa (2016) en su artículo que trata sobre visualización y razonamiento configural, podemos observar como en el desarrollo de la experimentación aparece un aspecto que tiene mucho que ver con el que estamos explicando en este momento. Indican que las representaciones de una figura prototípica, en este caso sería como ve el alumno la primera vez una figura determinada, ejerce un papel relevante en relación a la relación existente entre la percepción visual y los conocimientos vinculados al cambio de anclaje o cambio de posición de la figura inicial.

En un primer momento les iba diciendo que podían coger la figura que se iba construyendo y darle la vuelta o ponerla como quisieran. Es un elemento que proporciona una gran dificultad al juego. Debido al escaso tiempo disponible para realizar la experimentación, no he podido trabajar este aspecto en profundidad, ya que mis objetivos principales abordados en la experimentación han sido principalmente conocer bien las reglas del juego y sobre todo aprender a tener en cuenta la partida del oponente para realizar la tuya de una manera u otra. Por ello los alumnos tienden a no mover demasiado la figura ya que les despista mucho debido a su primera visión prototípica de la misma.

- **Las partidas con la utilización de la ficha de reflexión son más extensas y llegan a situaciones ganadoras utilizando patrones.**

Las partidas realizadas sin la ficha de reflexión de los alumnos, aunque han ido en progreso, son significativamente más cortas que las realizadas utilizando dicha ficha. Esta no es la única consecuencia de su utilización, además en las situaciones finales de victoria, ya no eran alcanzadas debido a un despiste del oponente, sino que han logrado llegar a perseguir patrones para conseguir ganar a distancia de 2 movimientos.

Lo anteriormente comentado tiene mucha relación con un término muy utilizado en el ajedrez denominado “control de los impulsos”. Este término hace referencia a la utilización del razonamiento lógico antes de realizar un movimiento de manera impulsiva, meditar sobre las consecuencias que tendrá ese determinado movimiento y la decisión que tomara el oponente como consecuencia de tu jugada. Se puede afirmar que dicho término podríamos utilizar en el juego Nextbol. Debido a la utilización de las fichas de reflexión, los alumnos antes de realizar un determinado movimiento deben apuntar en la ficha que objetivo buscan y porqué realizan ese movimiento. Esto conlleva que los jugadores presten más atención a las diferentes situaciones de la partida y reflexionen sobre ellas, además de tener la obligación de ponerse en la situación de su oponente para poder responder a la tercera pregunta de la ficha, “¿Qué objetivo busca tu oponente?”, con esto conseguir más número de veces que los jugadores eviten que su oponente gane a distancia de un movimiento y las partidas sean más extensas.

- **Los términos de la rúbrica ordenados crecientemente en base a la dificultad que poseen se han ido adquiriendo a lo largo de todas las sesiones de manera progresiva.**

Como conclusión final respecto a la evolución del juego Nextbol en base a los resultados recogidos en rúbricas de evaluación, se puede observar lo siguiente:

En las partidas del juego Nextbol se han tenido en cuenta tres bloques diferentes en base a la dificultad que presentan. En primer lugar se ha valorado un primer aspecto referente a la búsqueda de objetivos propios, es decir, establecer una lógica suficiente para desarrollar el juego de manera dinámica y lógica. En segundo lugar se ha tenido en cuenta el bloque 2, el cual consiste en lograr ganar a través de un objetivo determinado a un movimiento de distancia, así como evitar que el oponente gane a esa misma distancia. Por último el bloque 3 hace referencia a la identificación de patrones en el oponente así como de elaborar una estrategia propia para alcanzarlos.

Durante la partida inicial, las tres parejas no han alcanzado a cumplir el primer bloque ni el segundo, el bloque tres no se menciona debido a que no ha aparecido durante estas partidas. En la sesión 1, considerada como primera sesión oficial, la lógica que presentan

los alumnos durante el juego va apareciendo, aunque no en todas las ocasiones, sin embargo ha mejorado respecto a la sesión anterior. El bloque dos, el cual hace referencia al aprovechamiento de situaciones ganadoras propias y a evitar que el oponente gane, las parejas A y B no han avanzado nada, sin embargo la pareja C ha logrado mejorar bastante en estos objetivos. Durante la sesión 2, las mejoras observadas en los alumnos han sido muy notables, ya que el bloque 1 ya está superado. Respecto al bloque dos se pueden observar grandes mejoras, ya que siempre aprovechan las situaciones ganadoras y evitan que el oponente gane un mayor número de veces. Además, aparecen por primera vez los patrones de forma aleatoria, por ello se comenta con los alumnos. Por último en la partida con la utilización de la ficha de reflexión, se han observado unas mejoras en el juego de los alumnos muy notables. Los bloques 1 y 2 los han superado y dominado. Aquello que cobra más relevancia en esta sesión son las situaciones de victoria que se observan. Dos de las tres parejas acceden a la victoria por la elaboración de patrones, que en muchos casos se da al evitar que el oponente gane constantemente, se tiene que llegar en algún momento del juego a una situación de victoria llamada patrón y no perder por un despiste, es decir no evitar que el oponente gane a distancia de un movimiento.

Como se ha visto el orden de adquisición de capacidades en los alumnos es muy importante y podemos afirmar que siguen el orden establecido: en primer lugar adquieren la lógica en los movimientos, en segundo lugar a fijarse en las jugadas de su oponente así como en las propias a distancia de un movimiento y por último a elaborar estrategias identificando patrones a distancia de más de un movimiento.

Conclusiones sobre las Geomaginanzas

- **Tras haber realizado el juego Geomaginanzas, en relación con la enseñanza de la aplicación de términos geométricos, en próximas ocasiones sería positivo incluir actividades de tipo dirigido.**

Durante el desarrollo del juego Geomaginanzas, he podido observar como se percibe una relación con las cinco fases de Van Hiele.

Como nos indica Pastor y Gutiérrez (1990), los niveles de Van Hiele tratan sobre el orden en el aprendizaje de la geometría, ya que se hace pasando por unos determinados niveles de conocimiento y pensamiento, sin haber alcanzado un nivel no se puede pasar al siguiente. Los niveles de Van Hiele son, “nivel 0: visualización o reconocimiento”, “nivel 1: análisis”, “nivel 2: ordenación o clasificación”, nivel 3: deducción formal” y “nivel 4: rigor”. Las fases de Van Hiele están relacionadas con el proceso de cambio de nivel, dando mucha importancia al orden en el que se plantean los diferentes tipos de actividades para pasar al nivel siguiente. Las fases de Van Hiele, hacen referencia a la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría, las fases son las siguientes: “fase 1ª: preguntas/información”, “fase 2ª: orientación dirigida”, “fase 3ª: explicación (explicitación)”, “fase 4ª: orientación libre” y “fase 5ª: integración”.

En el juego de las Geomaginanzas aparecen todas las fases que propone Van Hiele menos la “fase 2ª: orientación dirigida”. La fase de “preguntas e información” sería la sesión piloto realizada en un primer momento, partir del conocimiento que poseen los alumnos tiene una relevancia enorme en el desarrollo de cualquier actividad, por ello en un primer momento las actividades planteadas no partían del nivel de conocimiento que poseían los alumnos, como consecuencia modifiqué la dificultad de las actividades. A demás en esta primera fase también es importante permitir a los alumnos familiarizarse con aquello que van a trabajar, en mi caso sería el material, ya que es un material que nunca habían manipulado. Dado que el juego propuesto sigue unas líneas de creación libre aunque posee un objetivo final, el cual es conseguir crear una figura determinada a partir de las características que posee, los alumnos pueden modificar la configuración libremente, si se volviera a realizar dicha actividad sería interesante incluir la fase 2 que propone Van

Hiele. La fase 2 consiste en incluir actividades dirigidas por el profesor para que los alumnos comprendan y asimilen de manera eficaz los conocimientos que se trabajan en ella. En tercer lugar la fase de “explicación” se daría en el momento de corroborar que la figura que hemos construido posee las características dadas, ya que son los alumnos los que lo corroboran, sin embargo en momentos de confusión o desconocimiento de algunos términos geométricos está presente el profesor para explicarlos. La fase de “orientación libre”, aparecería a lo largo de todo el juego, mientras los alumnos construyen sus respectivas figuras, tienen la libertad de modificarlas como ellos crean más conveniente para poder lograr el objetivo del juego. Por último la fase de “integración” haría referencia a la utilidad de conocimientos ya aprendidos, su aplicación en la realidad mediante la construcción de figuras con el objetivo de poder observar esas características o conocimientos adquiridos de manera práctica.

- **Existen muchos obstáculos en el aprendizaje de la geometría como las representaciones estereotipadas y las ideas prototípicas que se forman los alumnos, lo que hace que identifiquen propiedades geométricas o figuras de manera gráfica y no por su definición.**

Durante el análisis de la aprehensión discursiva de los alumnos, se observan importantes dificultades en el aprendizaje. Los alumnos deben aprender a extraer las características que posee una figura determinada para establecer una definición de la misma en base a las características que cumple. Uno de los objetivos es que adquieran capacidad de aprehensión discursiva, es decir asociar una configuración o figura con unas afirmaciones matemáticas y viceversa. La aprehensión discursiva se puede dar en dos situaciones distintas, del anclaje visual al anclaje discursivo al observar una figura, reconocer qué figura es por las características que cumple, por ejemplo, observamos que el triángulo ABC es un triángulo rectángulo, lo sabemos porque cumple las características para ser un triángulo y además tiene un ángulo recto, por ello podemos afirmar que el hipotético triángulo ABC es un triángulo rectángulo. La segunda situación en la que se puede dar la aprehensión discursiva es del anclaje discursivo al anclaje visual, como se da en el caso de dicho juego, es decir, conociendo unas características que hacen referencia a una única figura, los alumnos deben conocer a que figura nos referimos únicamente al conocer las características que posee, por ejemplo, si pedimos a un niño que dibuje un triángulo ABC

rectángulo, el niño debe conocer las características que poseen en primer lugar los triángulos, y en segundo lugar los triángulos rectángulos para poder dibujarlo.

Los alumnos tienen conocimiento teórico sobre los términos empleados. Se podría decir que al nombrarles determinados términos los visualizan de manera prototípica lo que produce en ello una gran dificultad para aplicar dichos términos en contextos diferentes. Por ejemplo en la característica que hace referencia a las caras opuestas de un cuerpo son paralelas, los alumnos comprenden el significado de paralelo, sin embargo no saben a que se refiere dicha característica, les pregunto si comprenden lo que significa paralelo, me responden “sí, lo de las rectas que nunca se juntan”. Por ello este juego puede ser muy beneficioso para que los alumnos sean capaces de extrapolar sus conocimientos a diferentes situaciones.

Lo mencionado anteriormente es el reflejo de lo observado a lo largo de la práctica de este trabajo. Tras el estudio y el análisis realizado puedo afirmar que en gran parte la enseñanza de la geometría se basa en una enseñanza ostensiva. Los alumnos aprenden geometría de manera gráfica, es decir, no aprenden a identificar una determinada figura a partir de sus definiciones, sino a partir de su representación gráfica estereotipada. Esto conlleva que los alumnos no analicen las definiciones de las figuras para corroborar que son correctas, sino si se parece en mayor o menor medida a la idea prototípica que tienen de esa figura en la cabeza. Además de impedir que sean capaces de aplicar más fácilmente propiedades propias de la geometría a la realidad, ya que no han aprendido como hacerlo, sino como identificarlo de manera estereotipada.

➤ **La aprehensión operativa de reconfiguración como metodología para favorecer el desarrollo de la aprehensión discursiva.**

Es necesario prestar atención al análisis de la aprehensión operativa de reconfiguración en la enseñanza. Recordaremos qué es la capacidad operativa de reconfiguración. Este término hace referencia a la capacidad de modificar una figura sin añadir ni quitar elementos, es decir, únicamente reorganizando los elementos que ya posee la figura.

En la primera sesión los alumnos no utilizaban todos los elementos dados durante las primeras dos pistas, ya que es dónde indican el nº de aristas y vértices que posee la figura. Es decir, cuando conocen los elementos por los que esta formada la figura deben construir una que contenga todos ellos. Al principio no los utilizaban, o si que los utilizaban pero no construían un poliedro, es decir no delimitaban las caras planas ni delimitaban la figura. Es importante trabajar esto con los alumnos ya que de esta forma ellos mismo van observando a medida que van levantando cartas que esas características pueden estar presentes en muchas figuras diferentes, y así eliminar los términos prototípicos y fomentar la aplicación de los mismos en la realidad.

Como he comentado anteriormente el desarrollo de la aprehensión discursiva me parece que debería ser un hecho fundamental en la enseñanza de la geometría en las escuelas. Una manera de llevarlo a cabo que propongo es a través de realizar actividades de aprehensión operativa de reconfiguración haciendo referencia a unas características determinadas. Es decir se podría pedir a los alumnos que con unos elementos y unas condiciones geométricas construyeran todas las figuras posibles o realizar el juego de Geomaginanzas o similares, de éste modo los alumnos desarrollarían una mayor capacidad de visualización así como de análisis de las definiciones que se establecen para representar una figura.

BIBLIOGRAFÍA

Bishop, A. (1998). El papel de los juegos en educación matemática. *Revista de Didáctica de las matemáticas*, (18), 9-19.

Caillois, R. (1958). *Les jeux et les hommes*. Title: *Teoría de los juegos* (pp. 71-73)

Cardón, V. y Sgrccia N. F. (2016). Lugar que asume el juego como estrategia didáctica en clases de Matemática al inicio de la escolaridad primaria. *UNIÓN. Revista iberoamericana de educación matemática*. (47), 81-105.

Clemente, F., Llinares, F. y Torregrosa, G. (2017). Visualización y Razonamiento Configural. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 497-516.

Edo, M. (1998). Juegos y matemáticas. Una experiencia en el ciclo inicial de primaria. *Revista de Didáctica de las matemáticas*, (18), 21-37.

Ferrero, L. (1998). ¡Hagan juego! Juegos matemáticos para la educación primaria. *Revista de Didáctica de las matemáticas*, (18), 39-45.

Gairín, J. M. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación*, 17, 105-118.





González, A. G., Molina, J. G. y Sánchez, M. (2014). La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática*, 26(3), 109-133.

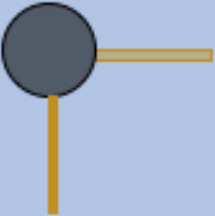
Jaime, A., y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de van Hiele. En S. Llinares y M. V. Sánchez (Eds.), *Teoría y práctica en educación matemática* (pp. 295-384). Sevilla: Alfar.


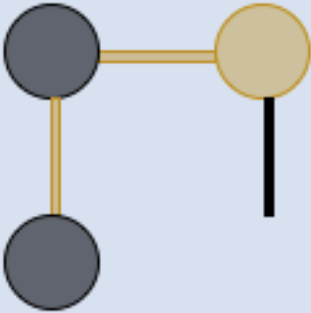

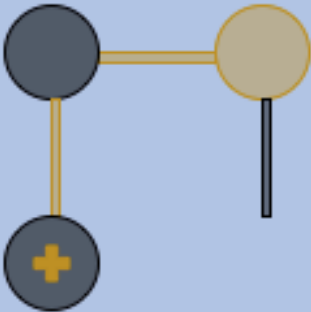

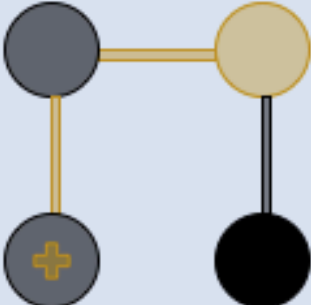
Torregrosa, G. y Quesada, H. (2007). Coordinación de procesos cognitivos en geometría. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10(2), 275-300.

ANEXOS

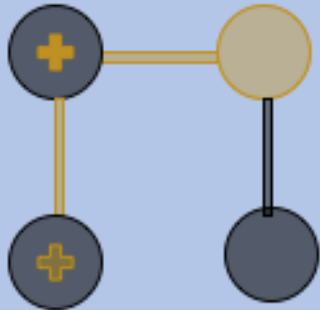
Anexo 1

MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				

<p>M 3</p> 				
<p>M 4</p> 		<p>El jugador 2 no se ha dado cuenta de que su oponente puede ganar por palos y ha colocado una bola en vez de un palo ara evitar que gane.</p>		
<p>M 5</p> 		<p>El jugador 1 no se ha dado cuenta de que podía ganar en ese movimiento colocando un palo más, ganaría por el objetivo de palos. Sin embargo ha colocado una bola.</p>		

<p>M 6</p> 		<p>El jugador 2 sigue sin darse cuenta de que su oponente puede ganar en ese movimiento por el objetivo anterior y coloca un palo pero en otra bola que no le hace ninguna función.</p>		
<p>M 7</p> 		<p>El jugador 1 sigue sin darse cuenta de que puede ganar en ese movimiento por el objetivo anterior.</p>		
<p>M 8</p> 		<p>El jugador 2 sigue sin darse cuenta de que su oponente puede ganar en ese movimiento por el objetivo anterior y coloca una bola</p>		

M9








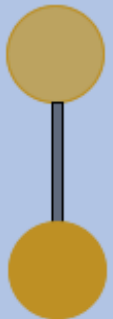

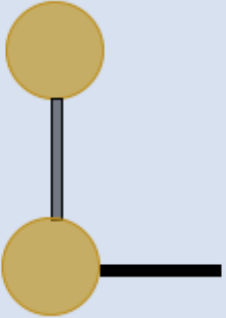

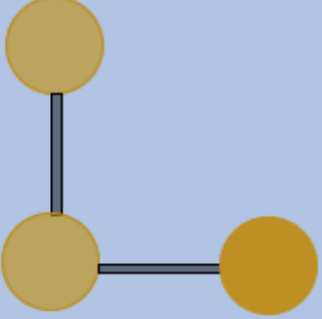
El jugador 1 al ganar, no se había dado cuenta de que había ganado, por ello damos por hecho que no era intencional y ha sido suerte.


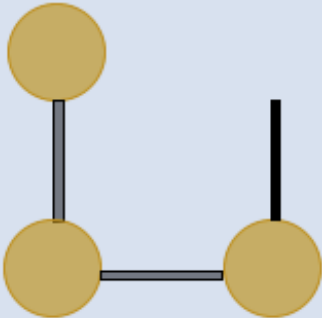

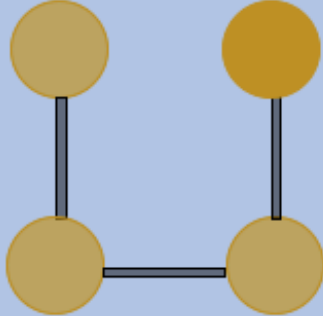

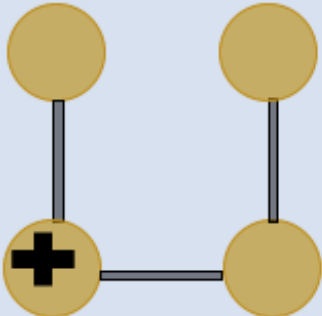
Anexo 2

N° de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0	NO	NO	●	●		●	●	●				
1												
2					●							
3												
4												
5												
6												
7												

Anexo 3

MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				





<p>M 3</p> 				
<p>M 4</p> 				
<p>M 5</p> 		<p>El jugador C1 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos.</p>		




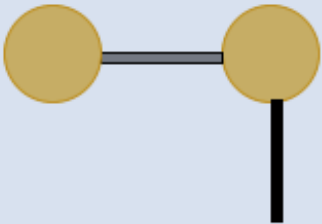

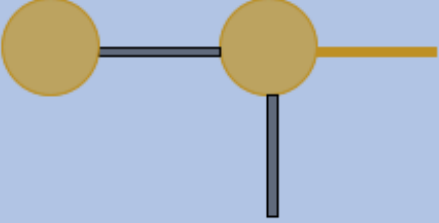
<p>M 6</p> 		<p>El jugador C2 no se da cuenta de que puede ganar por palos.</p>		
<p>M 7</p> 		<p>El jugador C1 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos en dos situaciones distintas.</p>		
<p>M 8</p> 		<p>El jugador C2 gana por palos una vez que he recordado de nuevo las dos opciones de ganar.</p>		


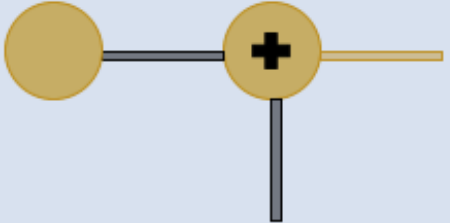

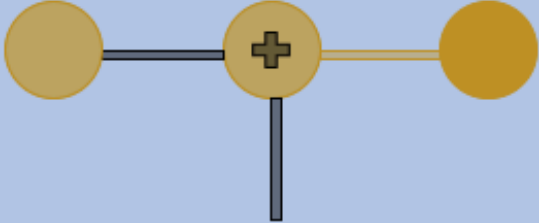

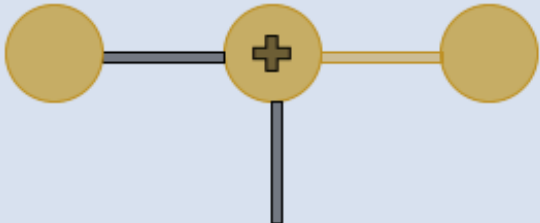
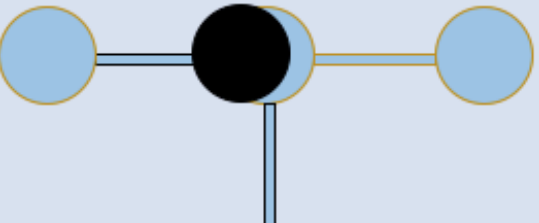
Anexo 4


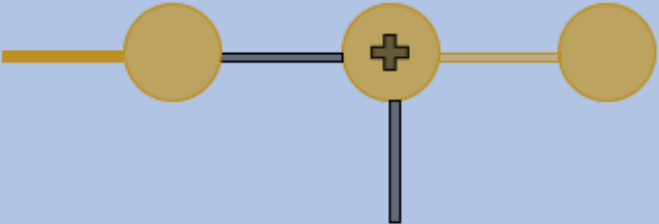
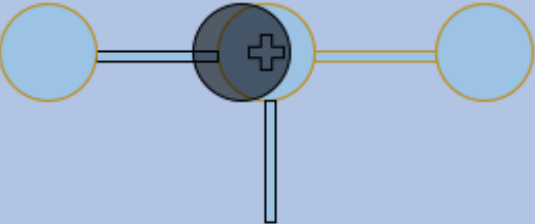

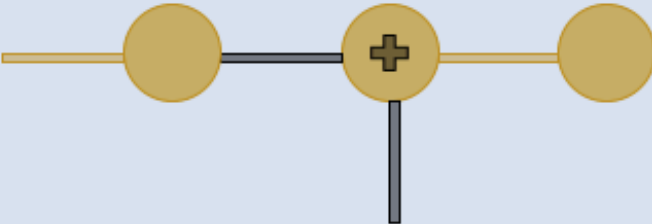
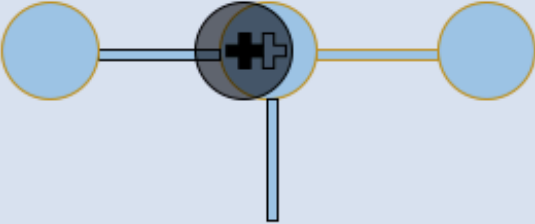

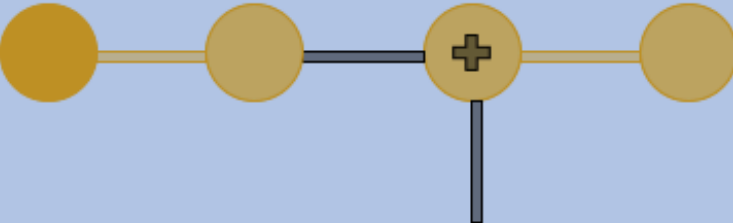
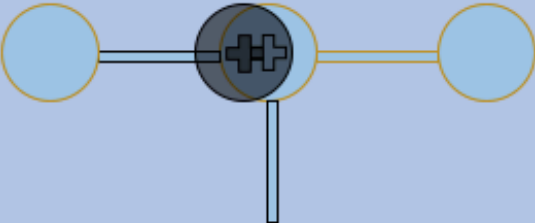
Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0	NO	NO	●	●	●		●	●				
1						●						
2												
3												
4												
5												
6												
7												

Anexo 5

MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				

<p>M 3</p> 			
<p>M 4</p> 			
<p>M 5</p> 		<p>El jugador A1 se da cuenta de que su oponente le va a ganar por palos y evita que gane colocando un palo de su color. (2-1)</p>	





<p>M 6</p> 		<p>El jugador A2, observa que el oponente le ha colocado un palo por lo que no puede ganar en ese momento, aun así coloca otro palo de su color en esa misma bola. (3-1)</p>	
<p>M 7</p> 		<p>El jugador A1 ya no se da cuenta de que su oponente puede ganarle por palos (4-i), por lo que en vez de colocar otro palo de su color para evitar que gane, coloca una bola. Hemos de tener en cuenta que este jugador no se ha dado cuenta de que su oponente puede ganar, sin embargo esta intentando colocar 4 bolas en línea recta, por lo que esta en busca de un objetivo.</p>	
<p>M 8</p> 			<p>El jugador A2, no se ha dado cuenta de que puede ganar por palos (4-1) por lo que coloca una bola.</p>







<p>M 9</p> 			<p>El jugador A1 va en busca de su objetivo.</p>
<p>M 10</p> 			<p>El jugador A2 no se da cuenta de que su oponente va a ganar por colocar 4 bolas en línea recta.</p>
<p>M 11</p> 			<p>El jugador A1 gana colocando 4 bolas en línea recta.</p>




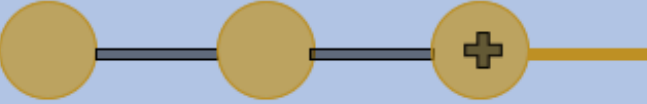
Anexo 6

Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)			
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2		
0	A VEC ES	A VEC ES	●	●				●						
1						●	●							
2														
3														
4														
5														
6														

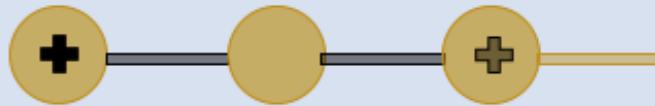
Anexo 7

MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				

<p>M 3</p> 				
<p>M 4</p> 				
<p>M 5</p> 		<p>El jugador B1 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y coloca una bola en vez de un palo para evitarlo. No se da cuenta, sin embargo persigue un objetivo,</p>		

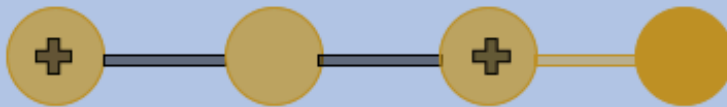
		colocar 4 bolas en línea recta.		
M 6 		El jugador B2 no se da cuenta de que puede ganar por palos, coloca un palo pero en otra bola que no le hace ganar.		
M 7 				

M 8



El jugador B2 no se da cuenta de que su oponente va a ganar por bolas. Tampoco se da cuenta de que él mismo tiene la posibilidad de ganar colocando un palo en una determinada bola, no lo hace.

M 9










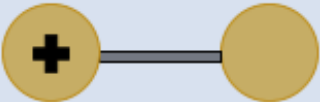

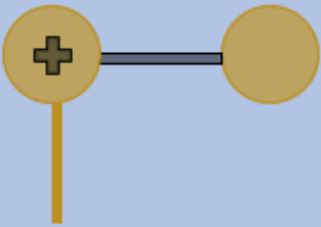
El jugador B1 consigue ganar por el objetivo de colocar 4 bolas en línea recta.


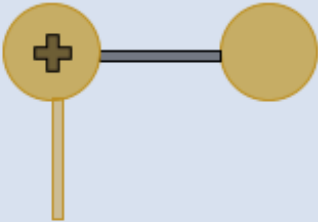
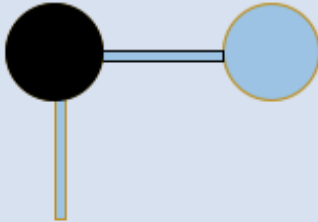

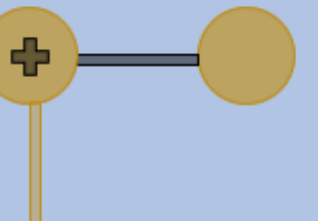
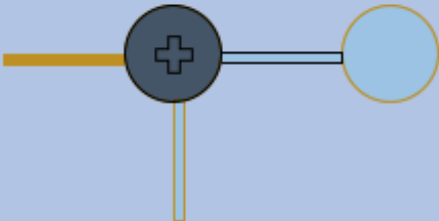

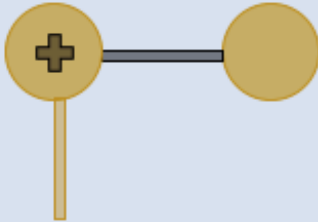
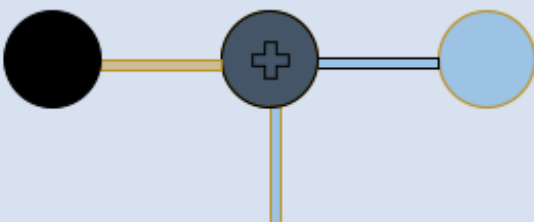
Anexo 8


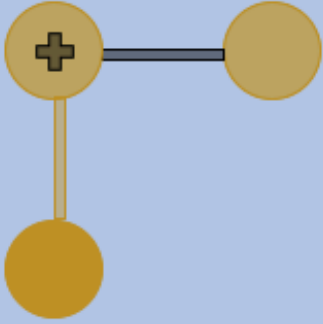
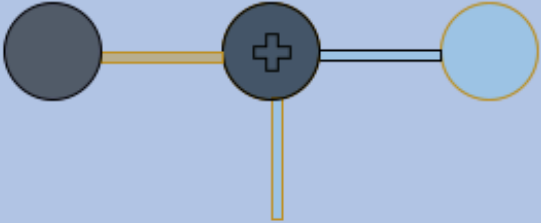

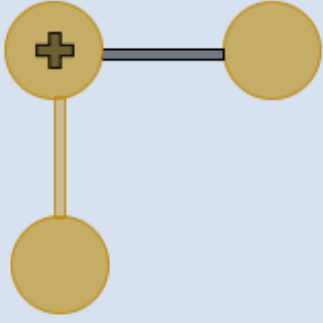
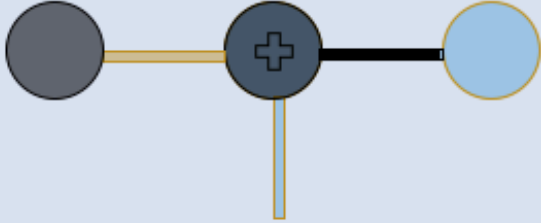

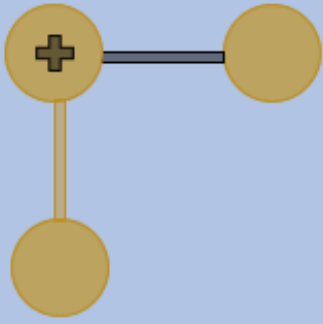
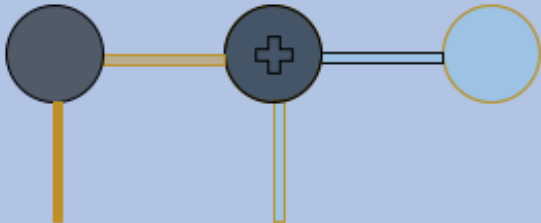
Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)		
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	
0	A VEC ES	NO	●	●	●		●	●					
1													
2							●						
3													
4													
5													
6													
7													

Anexo 9

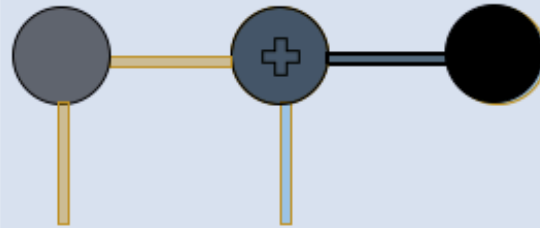
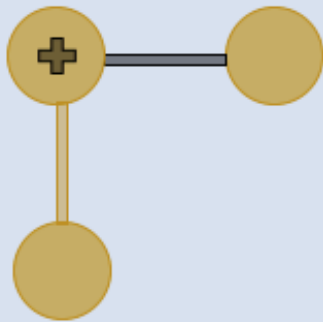
MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				

<p>M 3</p> 				
<p>M 4</p> 				
<p>M 5</p> 		<p>El jugador 1 se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y coloca un polo de su color para evitar que gane.</p>		

<p>M 6</p> 			
<p>M 7</p> 			
<p>M 8</p> 			<p>El jugador 2 va en busca de un objetivo en concreto, línea recta de bolas.</p>

<p>M 9</p> 			<p>El jugador 1 no se sabe exactamente que objetivo persigue todavía.</p>
<p>M 10</p> 			
<p>M 11</p> 			

M 12

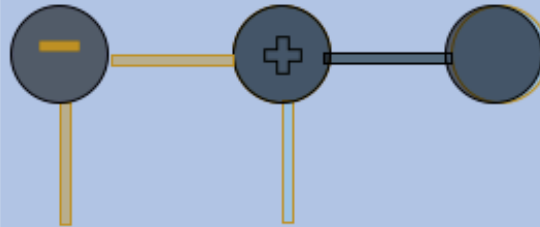
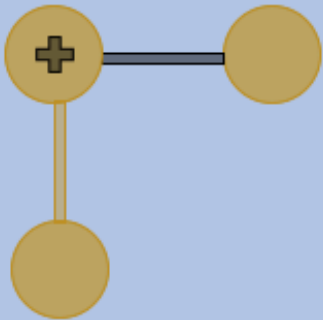


El jugador 2 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y sigue en busca de su objetivo

M 13



GANA







El jugador 1 gana por 3-0 palos.

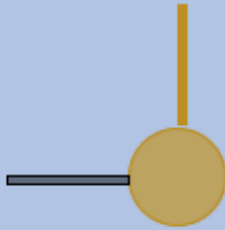
Anexo 10

Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)		
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	
0	A V E C E S	S I			●	●		●					
1				●			●						
2													
3			●										
4													
5													
6													
7													

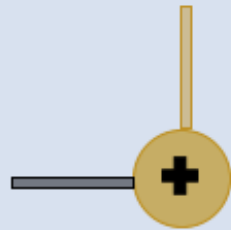
Anexo 11

MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				

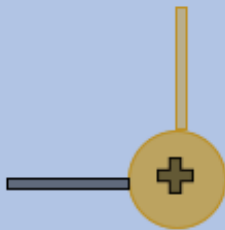
M 3



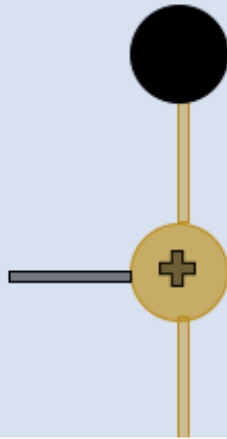
M 4



M 5

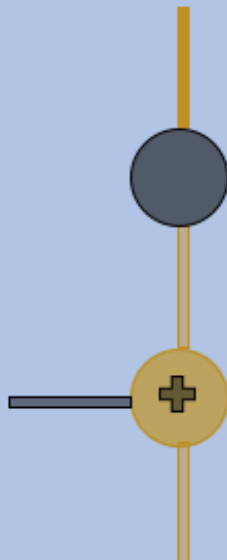


M 6

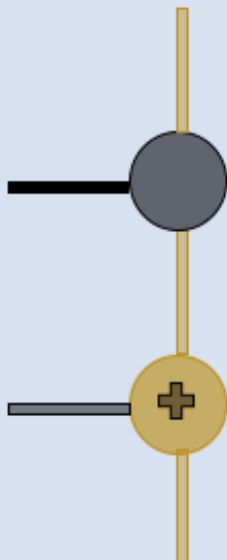


Tiene colocados 2 polos cada jugador. El jugador 2 se ha dado cuenta de que ya no es posible ganar por polos en dicha bola y no sigue colocando polos como hacían anteriormente.

M 7

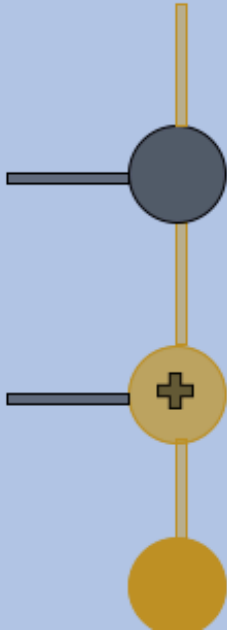


M 8

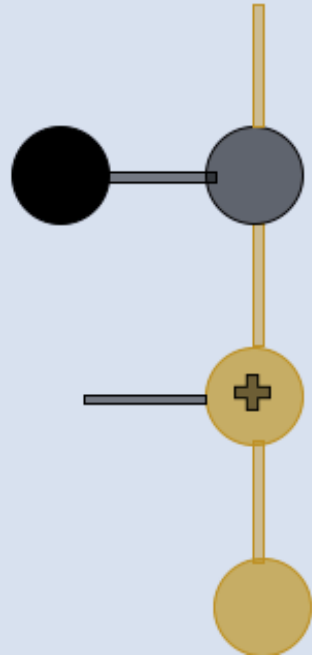


El jugador 2 se da cuenta de que su oponente va a ganar por palos y lo evita.

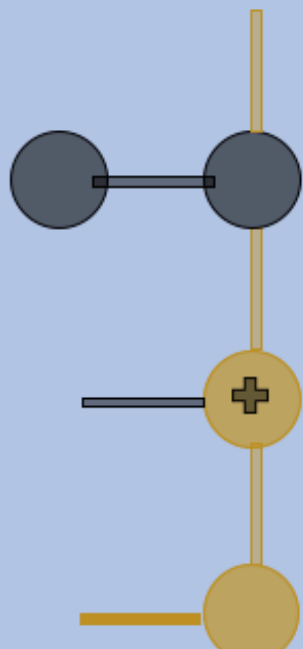
M 9



M 10

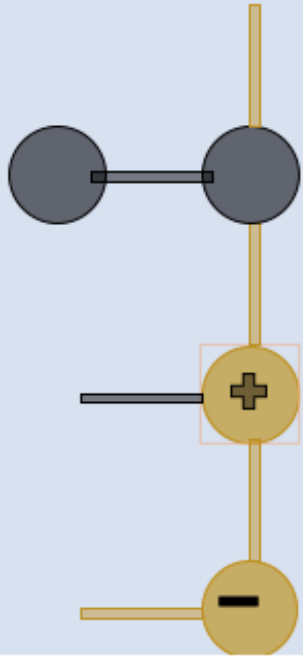


M 11



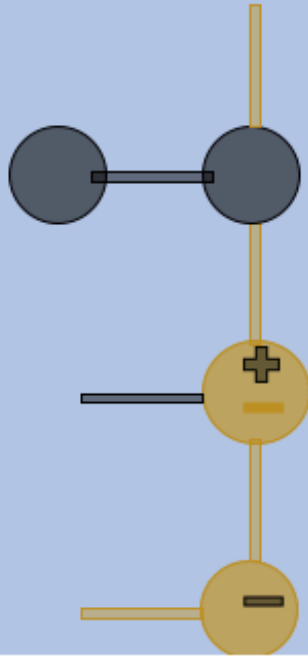
El jugador 1 va en busca del objetivo ganar por palos.

M 12

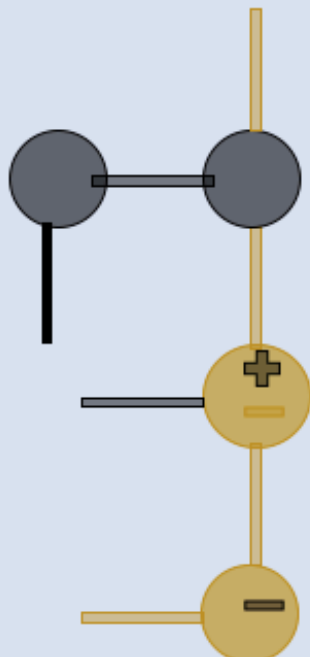


El jugador 2 se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y evita que gane una segunda vez.

M 13

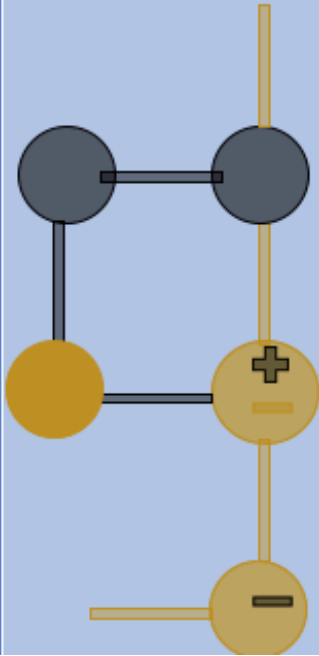


M 14

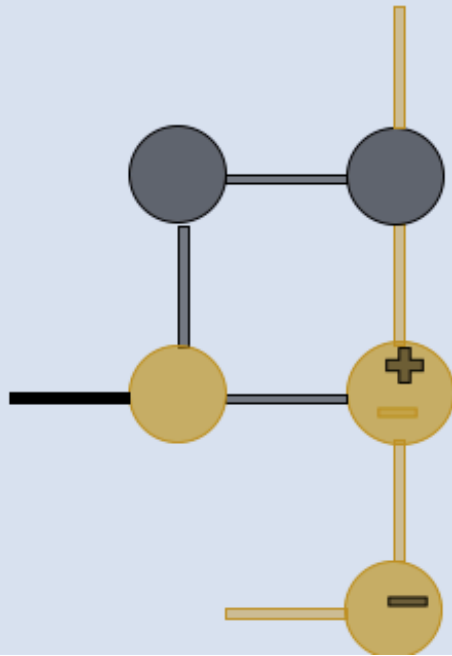


El jugador 1 no se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos.

M 15



M 16







El jugador 2 gana por palos en una situación determinada, que llamamos situación ganadora siempre.

Anexo 12

Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0	SI	SI			●	●	●					
1				●						●		
2			●					●				
3												
4												
5												
6												
7												

Anexo 13

MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				

M 3



M 4



M 5

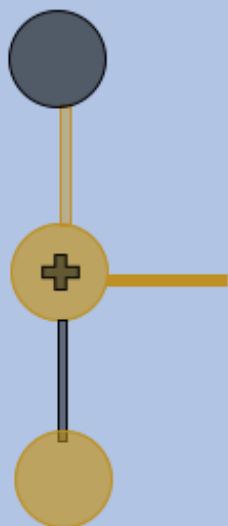


M 6

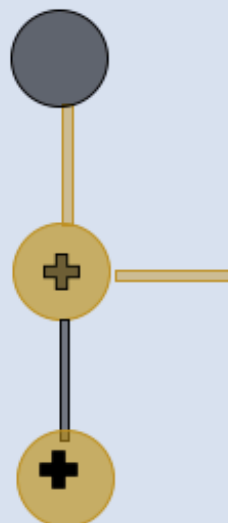


El jugador 2 coloca una bola para cortar el paso al jugador 1 para evitar que consiga colocar 4 bolas en línea recta.

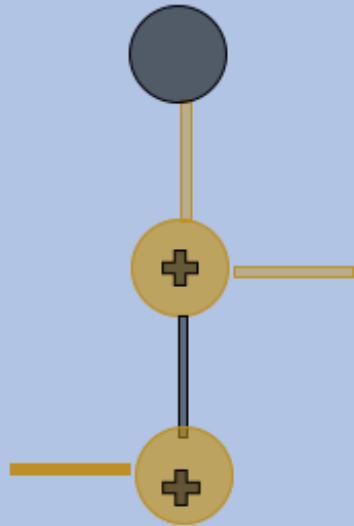
M 7



M 8

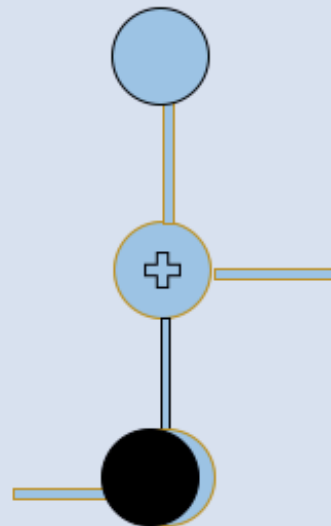
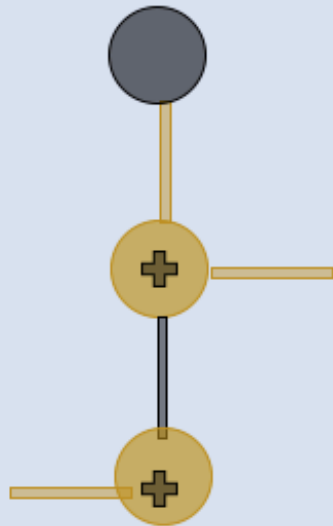


M 9



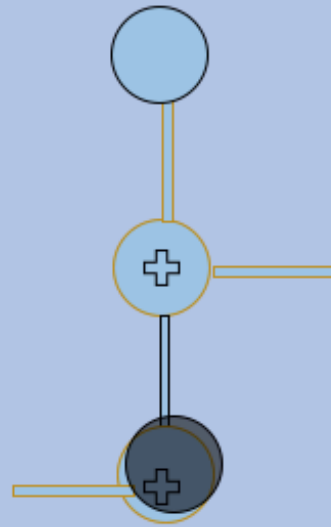
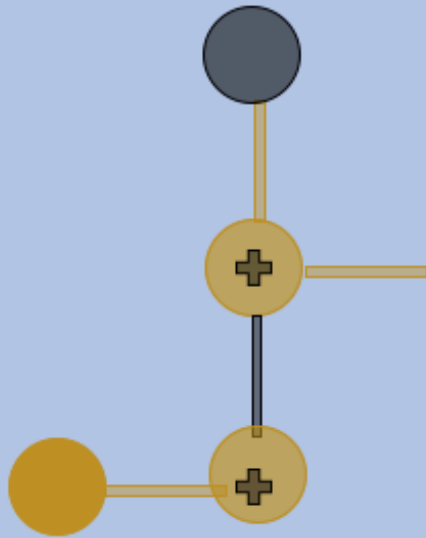
El jugador 1 coloca un palo para evitar que su oponente gane por el objetivo de palos.

M 10

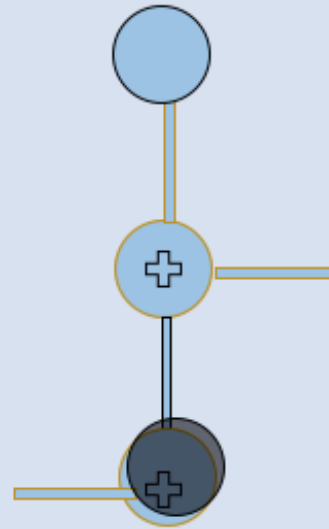
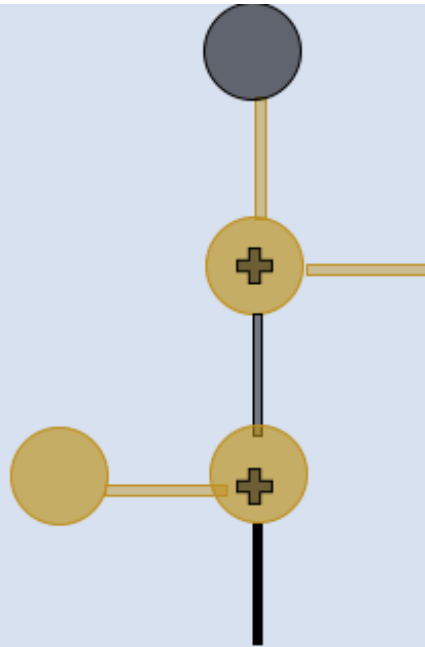


El jugador 2 ha colocado una bola sin ningún objetivo.

M 11

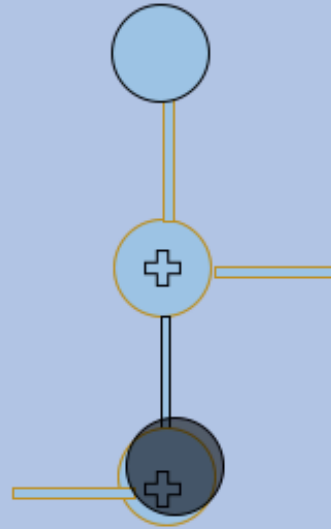
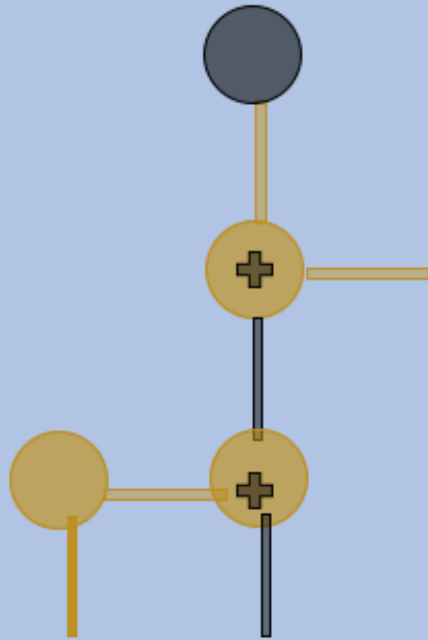


M 12



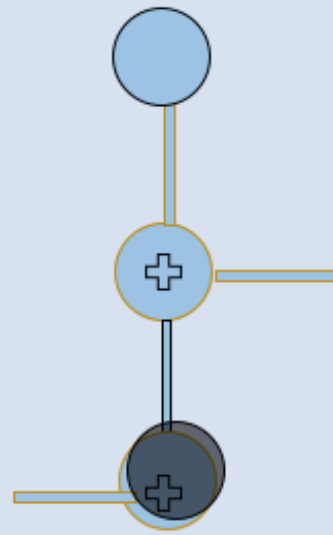
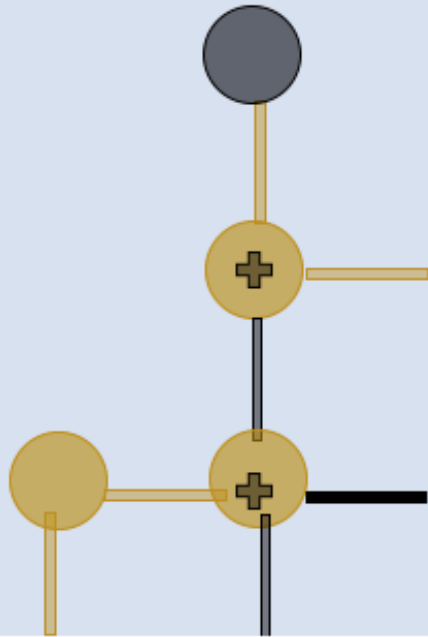
Sin embargo el jugador 2,
vuelve en busca de su
objetivo de ganar por
palos.

M 13



El jugador 1 va en busca de su propio objetivo de ganar por palos, sin embargo no se fija en que su oponente está a punto de ganar por el objetivo de palos también.

M 14







El jugador 2 gana por el objetivo de palos (4-1)

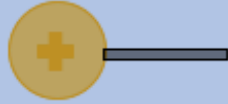
Anexo 14

N° de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0	SI	SI			●	●		●				
1				●			●					
2			●									
3												
4												
5												
6												
7												

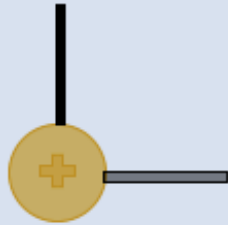
Anexo 15

MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				

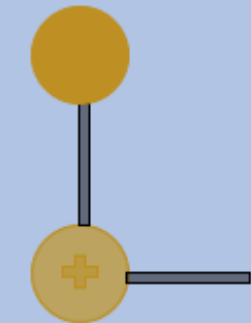
M 3



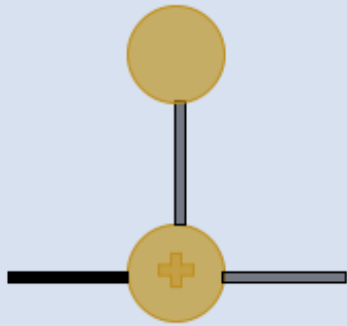
M 4



M 5

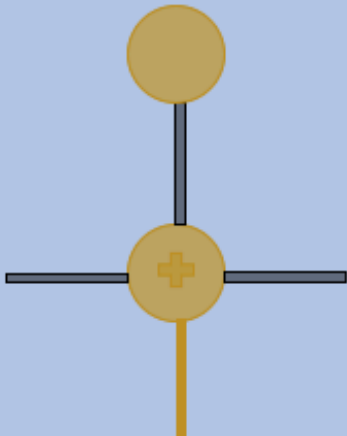


M 6



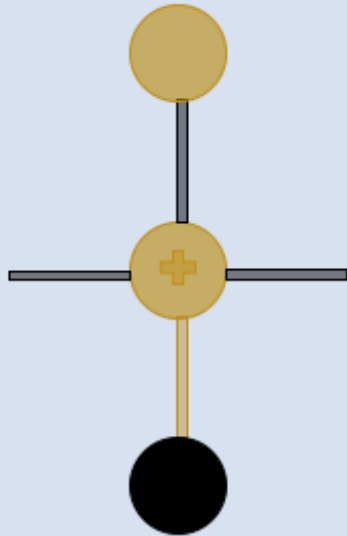
El jugador 2 va en busca del objetivo de palos

M 7



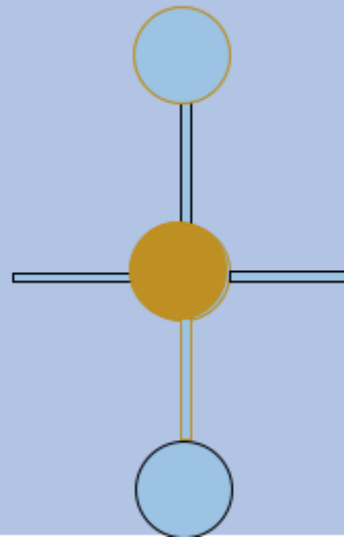
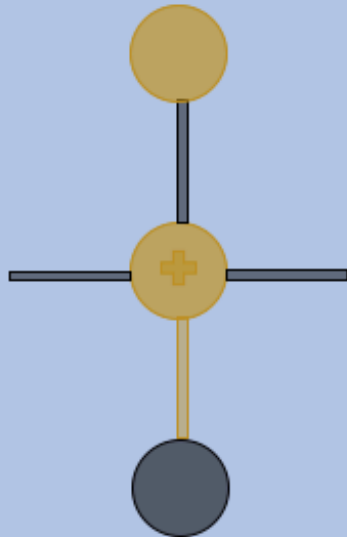
El jugador 1 se da cuenta del objetivo de su oponente y evita que gane.

M 8



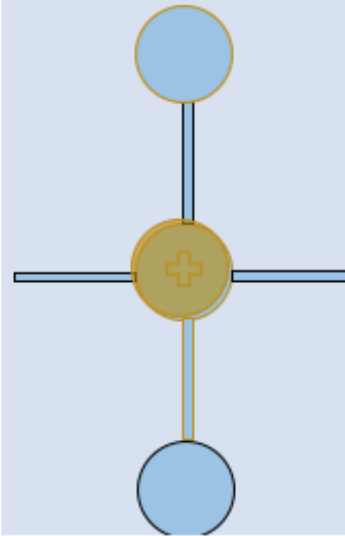
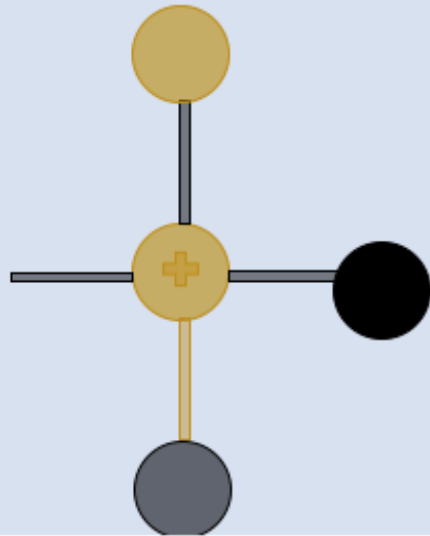
El jugador 2 coloca una bola de manera que el oponente no puede seguir haciendo una línea recta, por lo que debe de cambiar de estrategia.

M 9



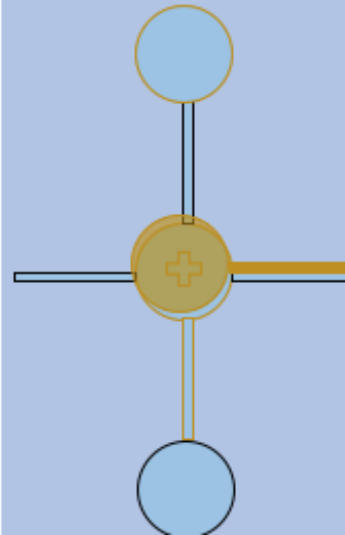
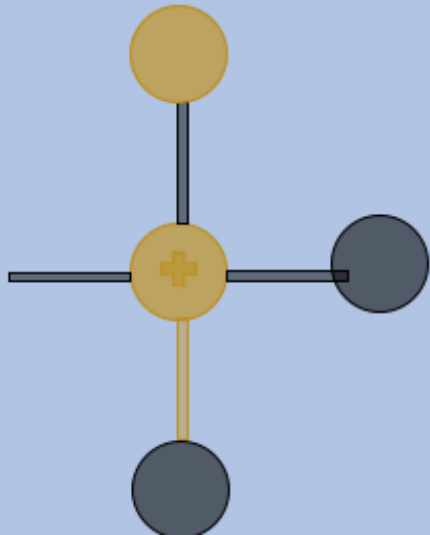
El jugador 1 cambia de estrategia y coloca una bola.

M 10



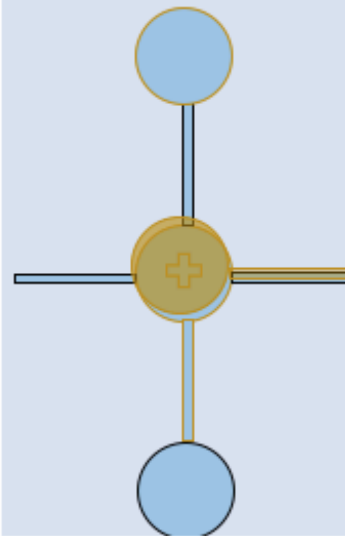
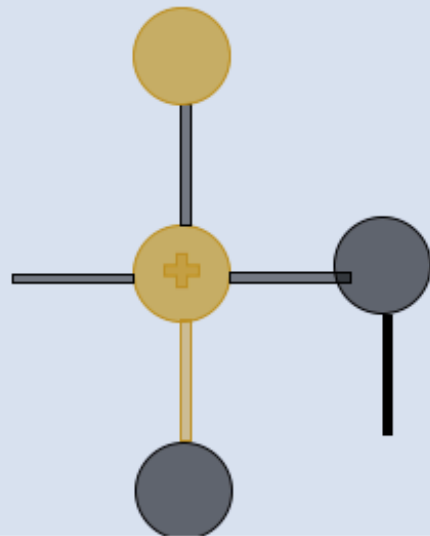
El jugador 2 ha cambiado de estrategia anteriormente y ha buscado otra bola disponible para ganar por el objetivo de palos.

M 11



El jugador uno sigue colocando sus piezas en busca del objetivo de palos.

M 12

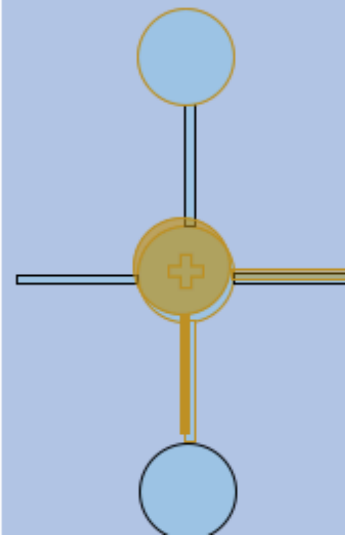
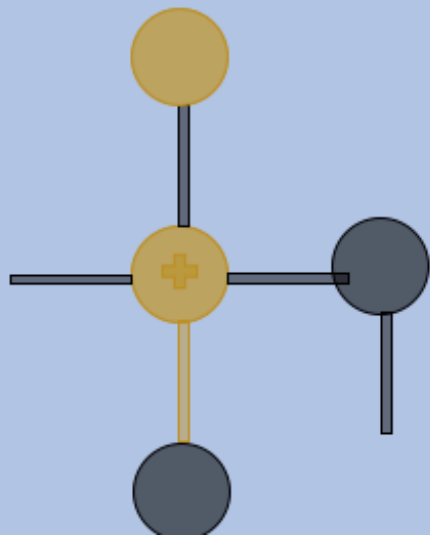


El jugador 2 no se da cuenta que su oponente va a ganar, por lo que sigue colocando piezas que le benefician para conseguir su propio objetivo sin fijarse en el de su oponente.

M 13



GANA








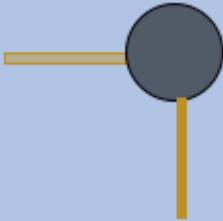

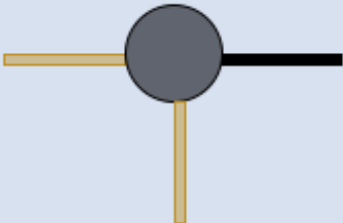

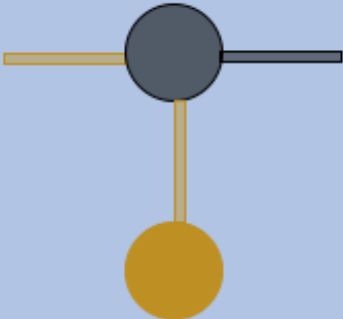
El jugador 2 gana por palos 3-0.

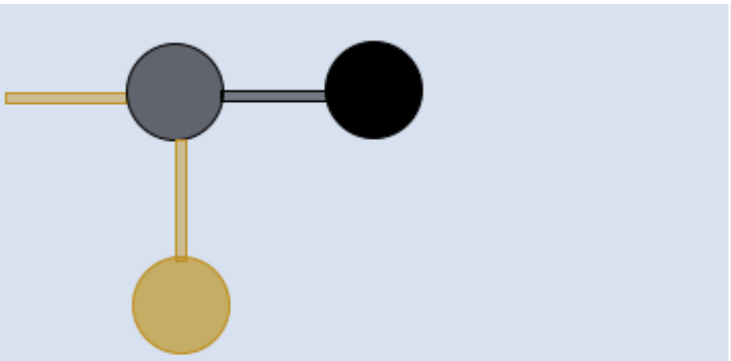
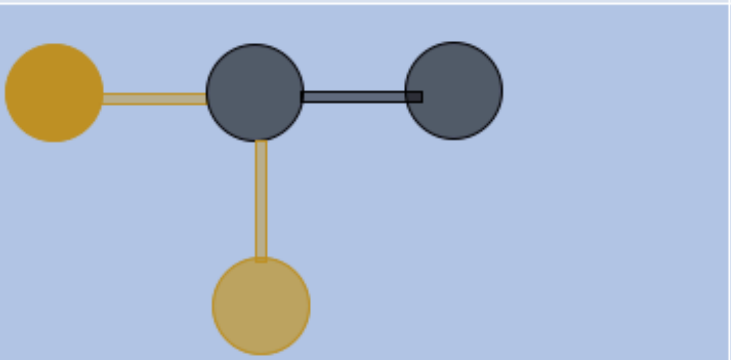
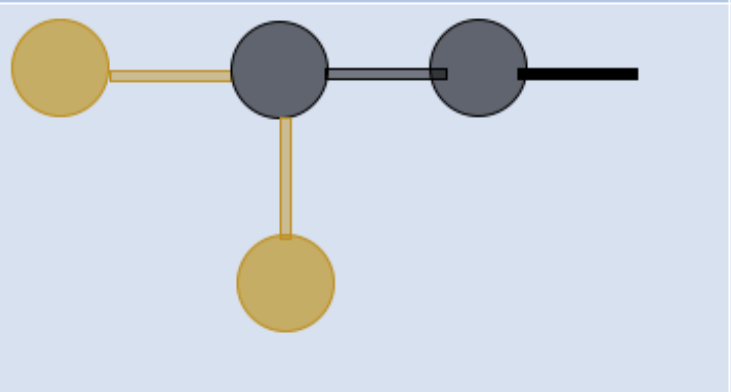
Anexo 16

Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0	SI	SI			●	●		●				
1			●	●			●					
2												
3												
4												
5												
6												
7												

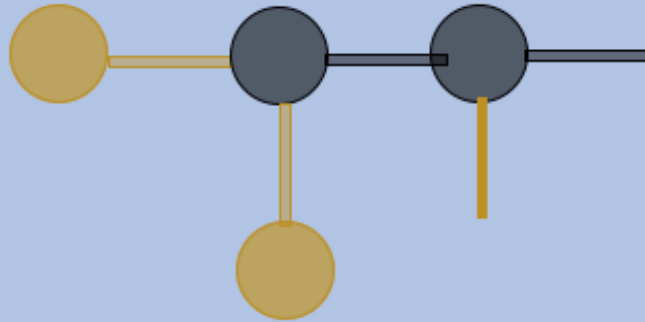
Anexo 17

MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				

<p>M 3</p> 				
<p>M 4</p> 		<p>El jugador 2 se da cuenta de que su oponente va a ganar por el objetivo de palos y evita que gane.</p>		
<p>M 5</p> 		<p>El jugador 1 cambia de estrategia, ya que su oponente a evitado que ganara.</p>		

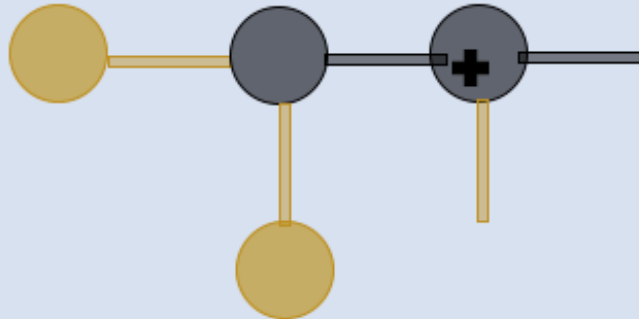
<p>M 6</p> 				
<p>M 7</p> 		<p>El jugador 1 evita que su oponente realice una línea recta de bolas impidiéndole el paso colocando un bola.</p>		
<p>M 8</p> 		<p>El jugador 2 reacciona a la jugada anterior intentando realizar la línea recta de bolas por el otro extremo, que al mismo tiempo le da la oportunidad de ganar por palos.</p>		

M 9



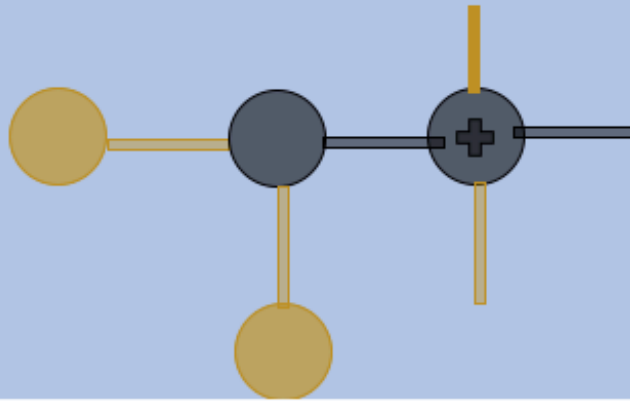
El jugador 1 antes de colocar otra bola para que el oponente no consiga colocar 3 bolas consecutivas, se da cuenta de que puede ganar por palos y coloca un palo evitando que el oponente gane.

M 10



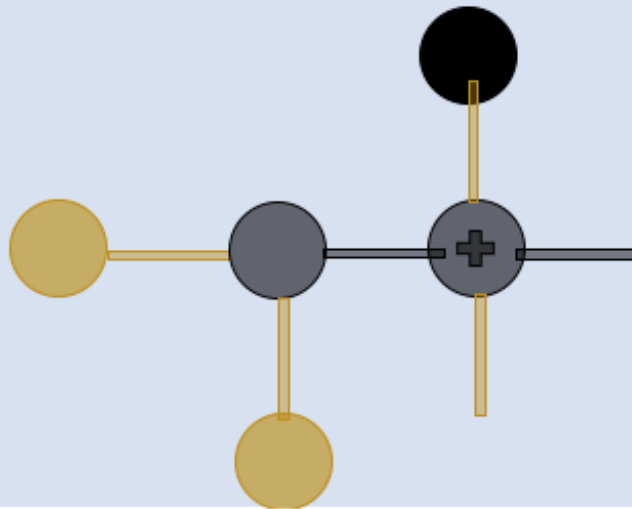
El jugador 2 insiste en este objetivo de palos y coloca un palo más en esa misma bola.

M 11

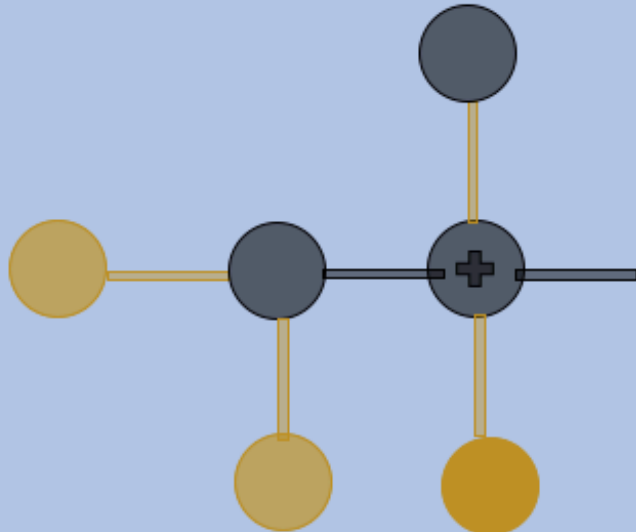


El jugador 1 se da cuenta de nuevo de que el oponente puede ganar por palos 4-1 y lo evita colocando un palo.

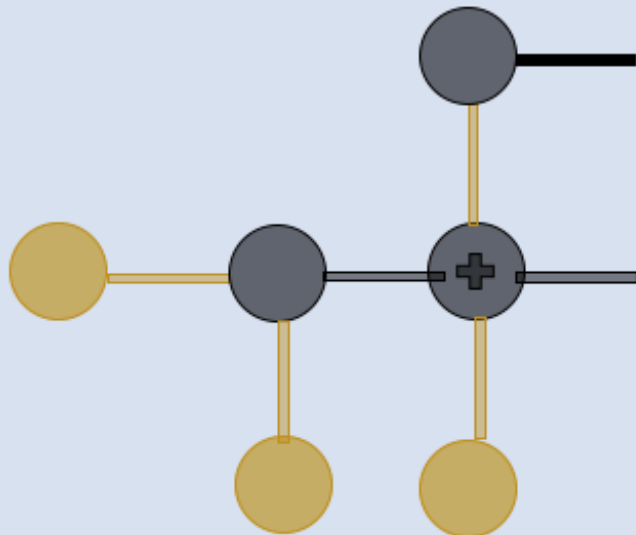
M 12



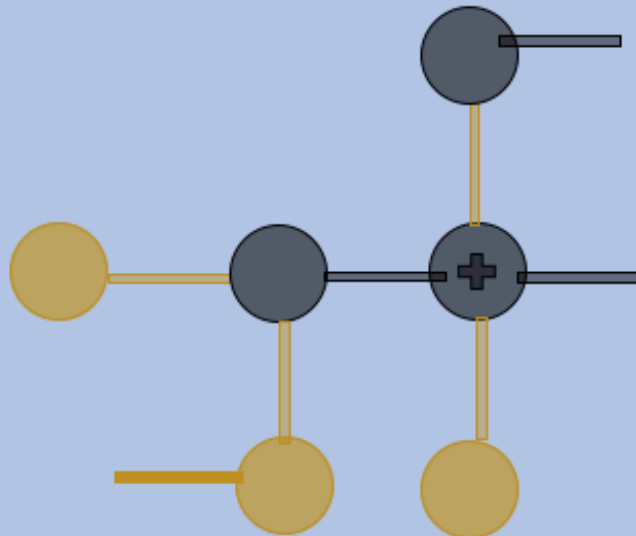
M 13



M 14

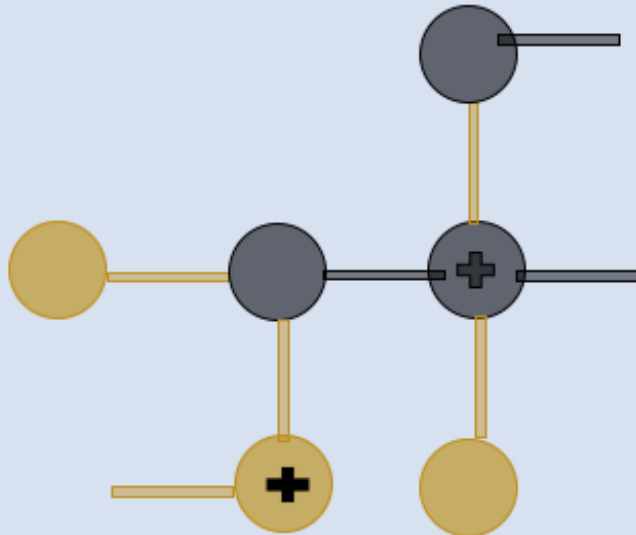


M 15



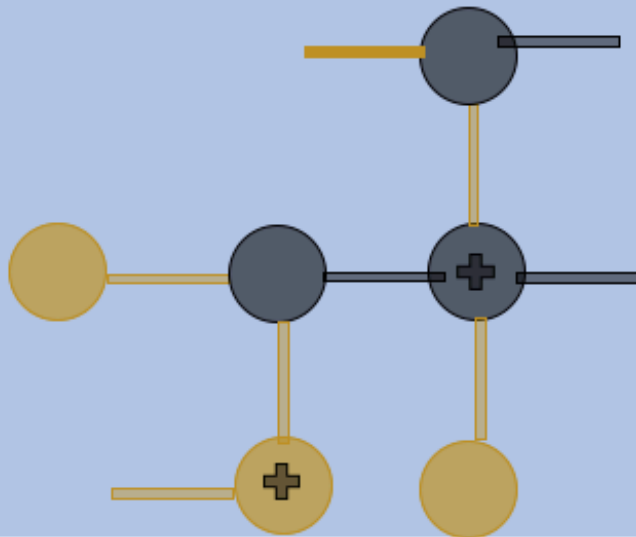
El jugador 1 desarrolla una estrategia donde tiene diferentes posibilidades de juego, algo que no había aparecido hasta el momento. El jugador 1 va en busca del objetivo de palos, y además tiene sus bolas blancas muy agrupadas lo que le da diferentes posibilidades de juego.

M 16

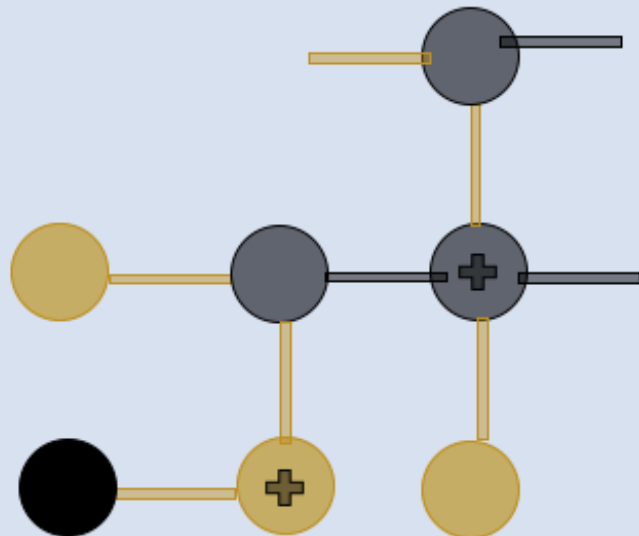


El jugador 2 se da cuenta de que su oponente puede ganar por palos y lo evita.

M 17

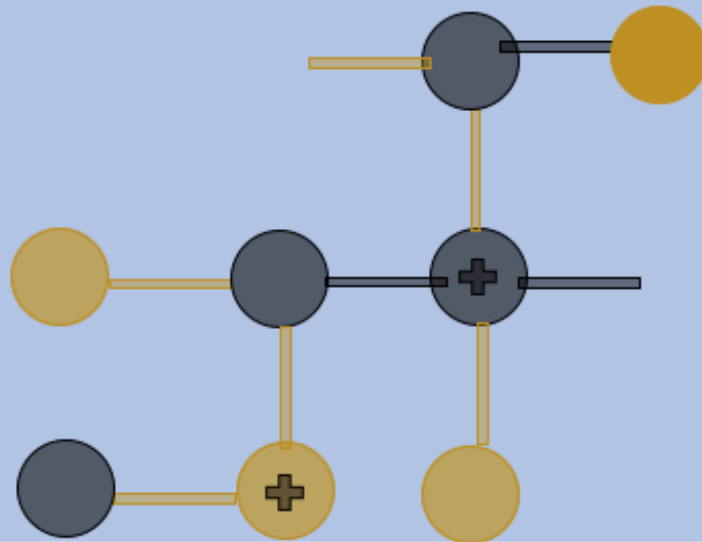


M 18

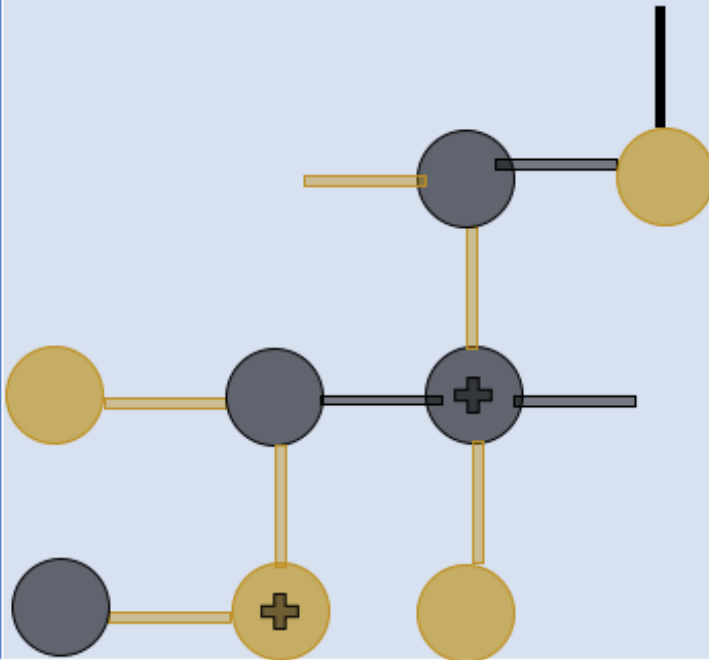


El jugador 2 va en busca del objetivo de bolas intentando hacer una línea recta de bolas en sentido diagonal.

M 19

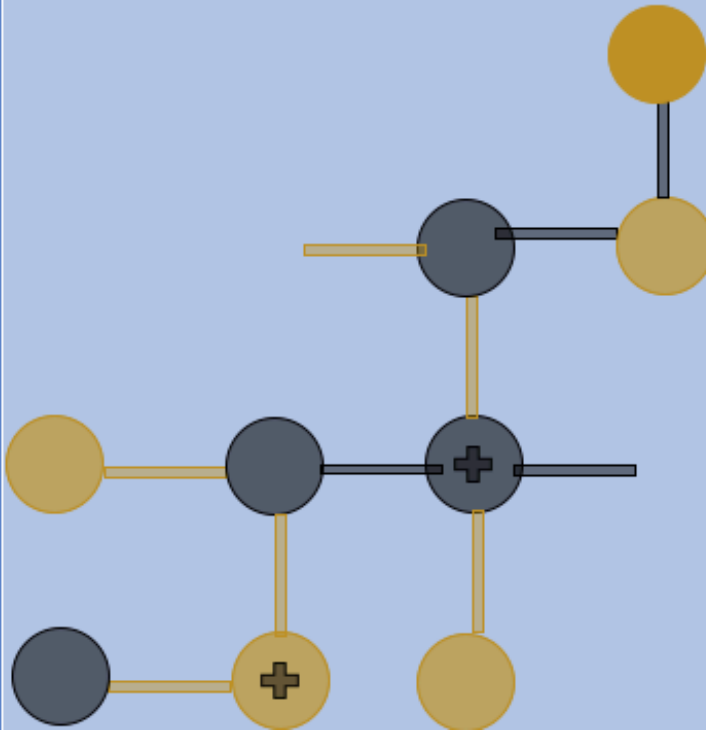


M 20



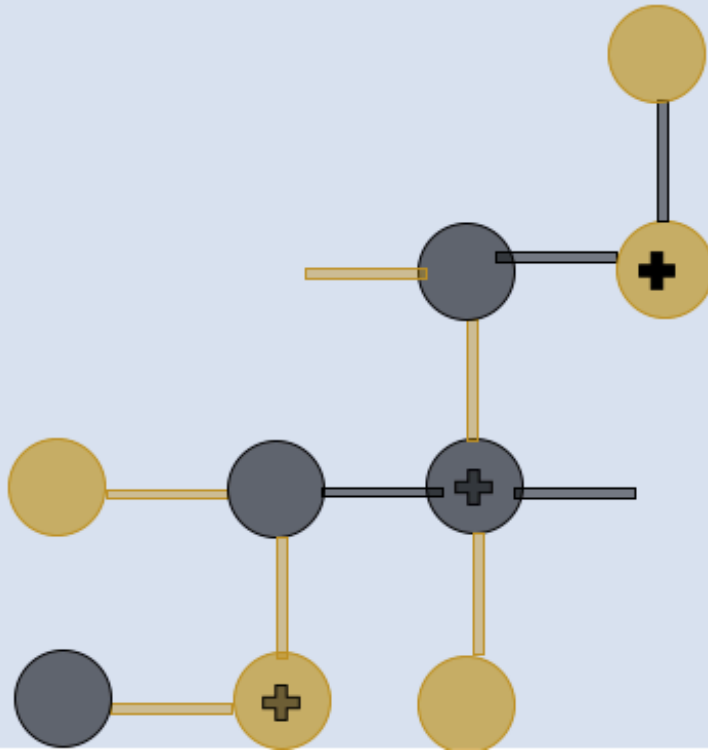
El jugador 2 ha llegado a una situación ganadora siempre, donde da igual lo que el oponente ponga ya que puede ganar haciendo una diagonal de 4 bolas, o colocando un palo más en una bola donde sólo hay dos palos de su mismo color.

M 21



El jugador 1 ha colocado una bola para evitar que el oponente gane por bolas, sin embargo el oponente gana por palos.

M 22



Anexo 18

Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0	SI	SI			●	●						
1										●		
2			●					●				
3				●			●					
4												
5												
6												
7												

Anexo 19





PAREJA A






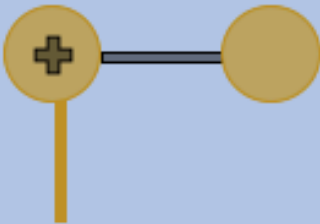
NOMBRE: JUGADOR: ● J1 ○ J2	¿Por qué realizas ese movimiento?	Qué objetivo buscas	Que objetivo busca el oponente
M1		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M3	Voy a ganar	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M5		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M7		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M9	Para que no gane	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M11		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M13		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M15		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M17		○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M19		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M21	Para que no gane	● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M23		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M25		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS

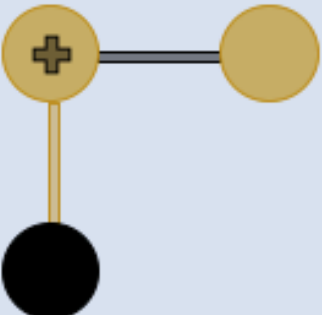
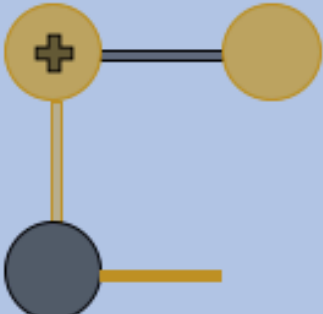
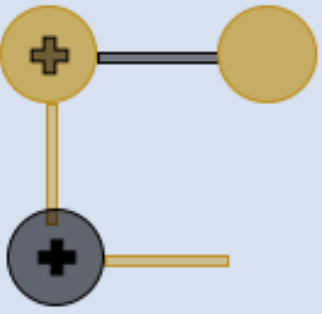
PAREJA A

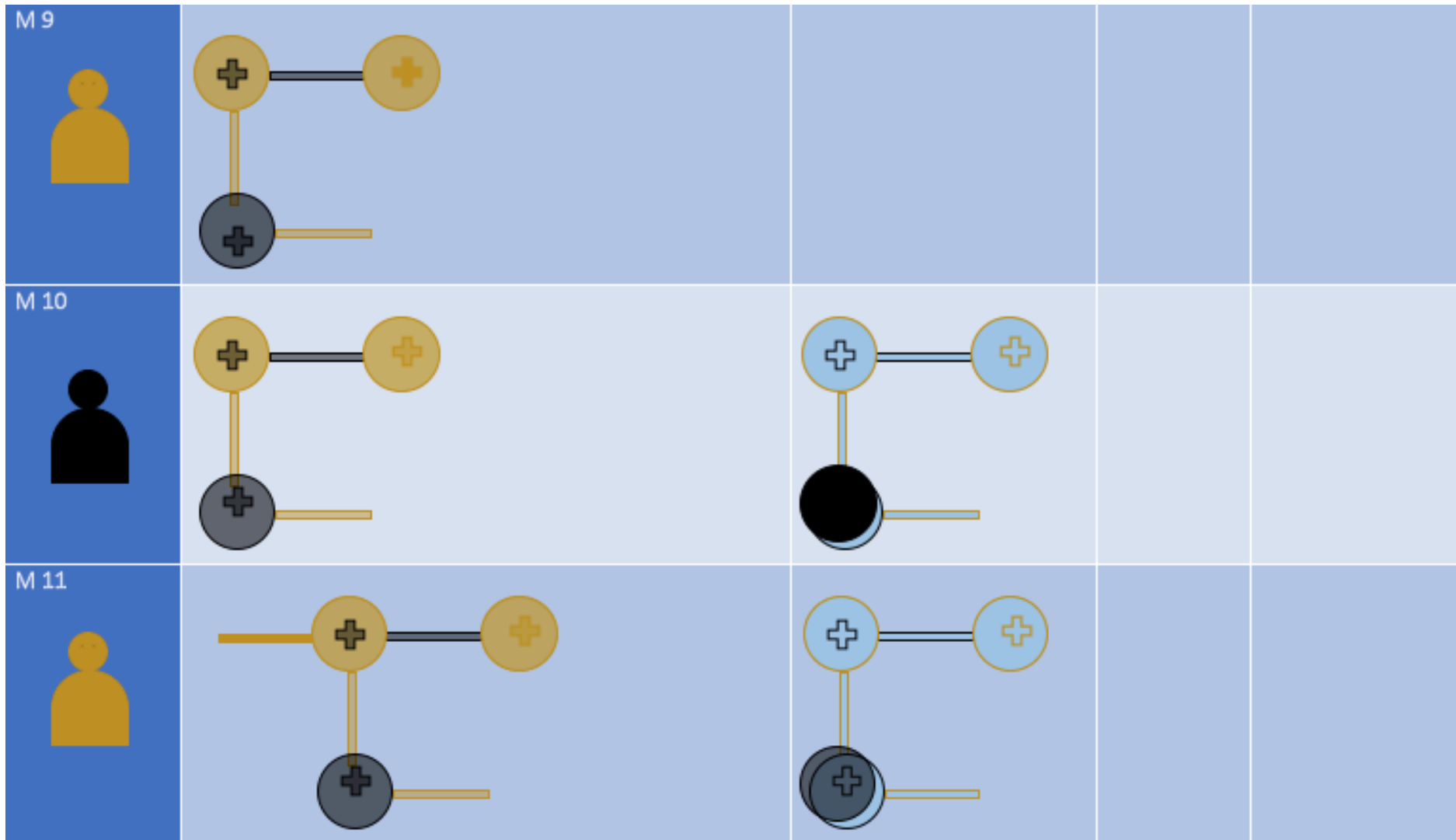
NOMBRE: JUGADOR: ○ J1 ● J2	¿Por qué realizas ese movimiento?	Qué objetivo buscas	Que objetivo busca el oponente
M2		○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M4	porque uno me gana	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M6		● BOLAS ○ PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M8	para ganar	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M10		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M12		● BOLAS ○ PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M14		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M16	para que no gane	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M18		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M20		○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M22		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M24		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M26		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS


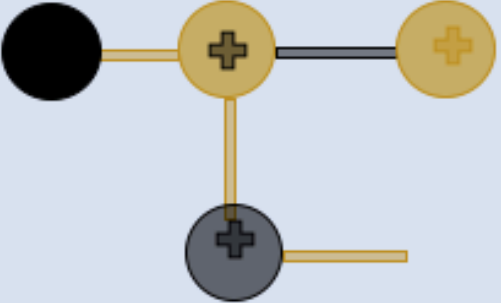
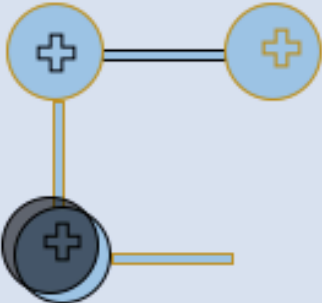

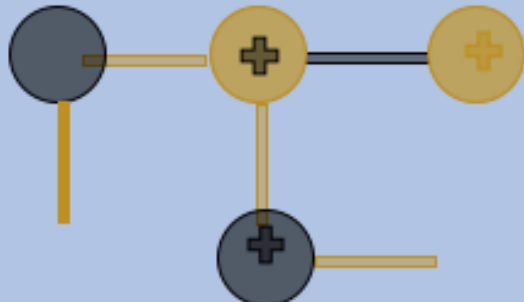
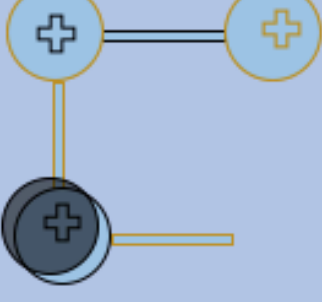

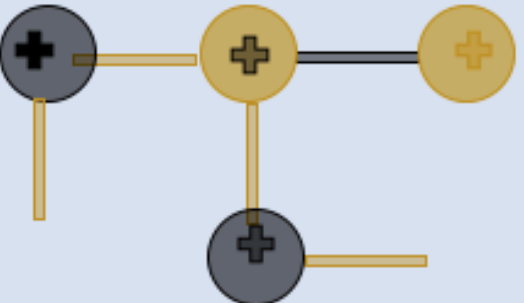
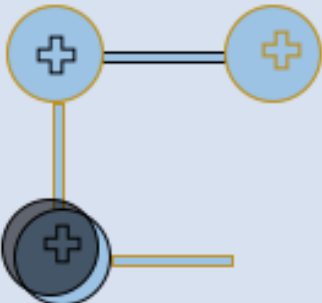
Anexo 20


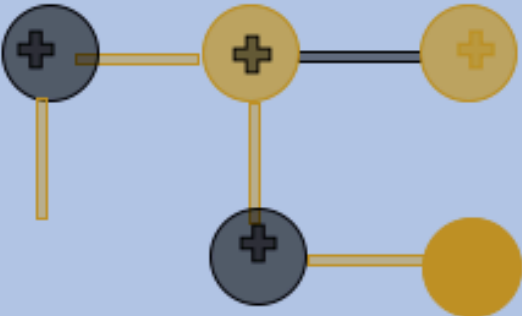
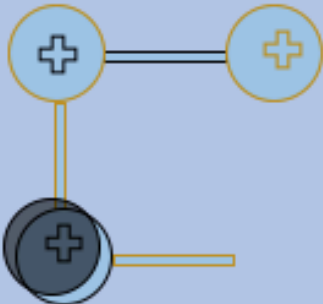

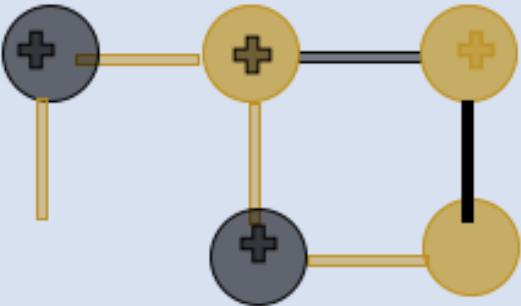
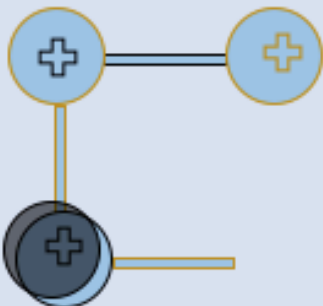
MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				



<p>M 3</p> 				
<p>M 4</p> 				
<p>M 5</p> 		<p>El jugador 1 evita que el oponente gane por el objetivo de palos.</p>		

<p>M 6</p> 		<p>El jugador 2 cambia de objetivo</p>		
<p>M 7</p> 		<p>El jugador 1 va en busca del objetivo de palos.</p>		
<p>M 8</p> 		<p>El jugador 2 se da cuenta del objetivo del oponente y evita que gane por palos colocando uno de su color.</p>		

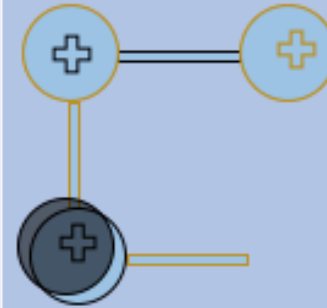
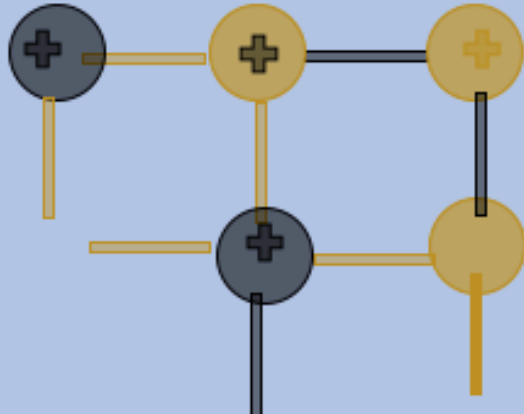


<p>M 12</p> 			
<p>M 13</p> 			<p>El jugador 1 cambia de objetivo, intenta ganar por el objetivo de palos en una bola nueva.</p>
<p>M 14</p> 			<p>El jugador 2 se da cuenta y evita que el oponente gane.</p>

<p>M 15</p> 			<p>El jugador 1 cama de estrategia de nuevo.</p>	
<p>M 16</p> 			<p>El jugador 2 identifica con antelación una situación ganadora y evita su oponente gane con dos jugadas de antelación.</p>	

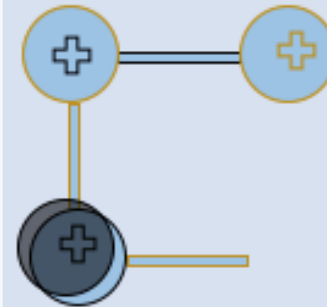
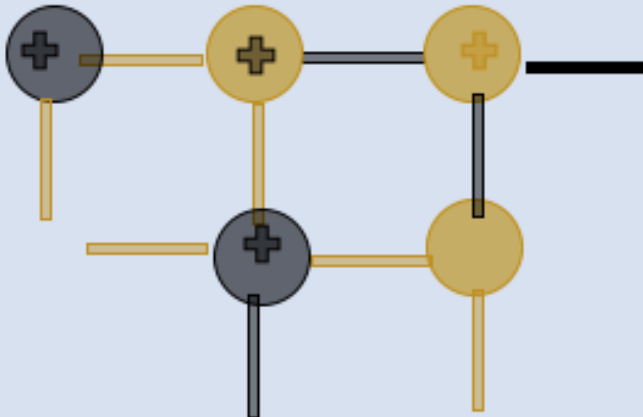
<p>M 17</p> 			<p>El jugador 1 va en busca de una situación ganadora.</p>
<p>M 18</p> 			<p>El jugador 2 se da cuenta de que su oponente va a ganar y evita que gane colocando un palo.</p>

M 19



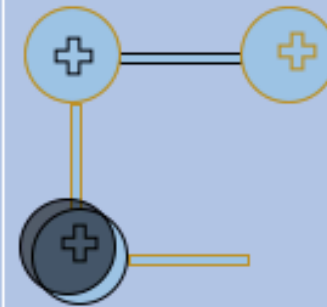
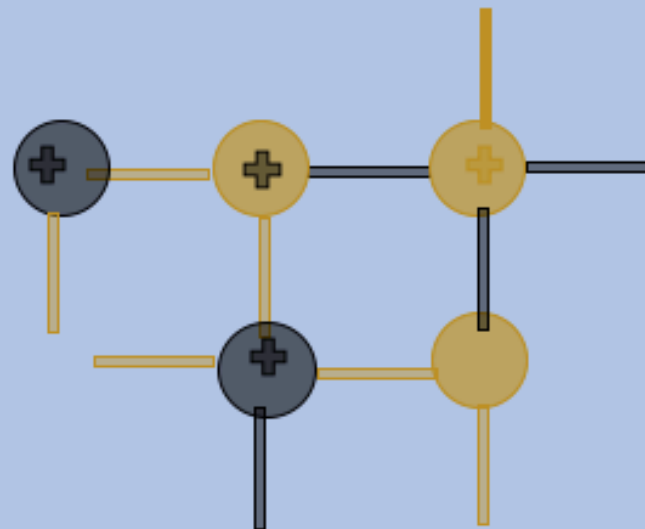
El jugador 1
va en busca
de ganar por
el objetivo
de palos

M 20



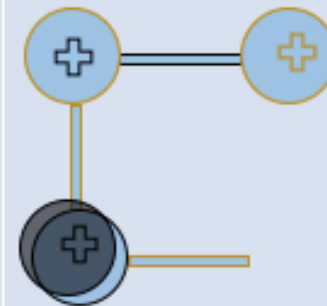
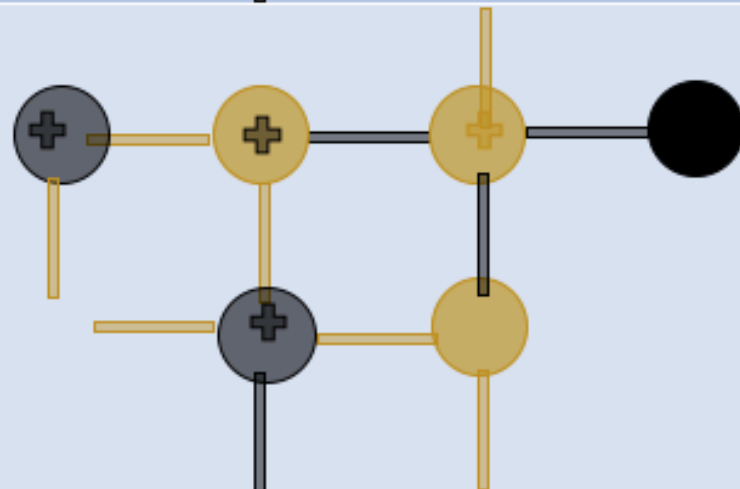
El jugador 2
va en busca
de ganar por
el objetivo
de palos.

M21



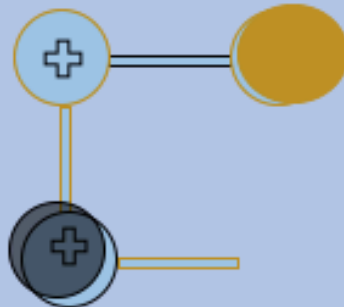
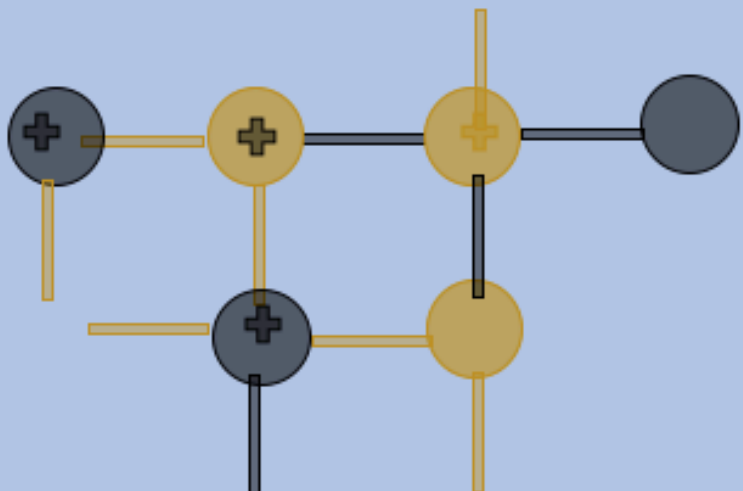
El jugador 1 evita que su oponente gane por el objetivo de palos 4-1.

M22

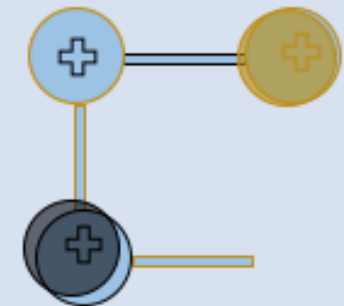
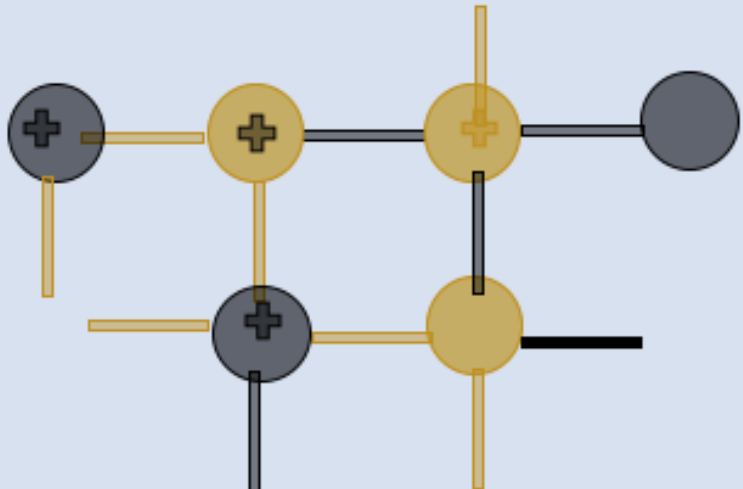


El jugador 2 cambia de objetivo.

M 23

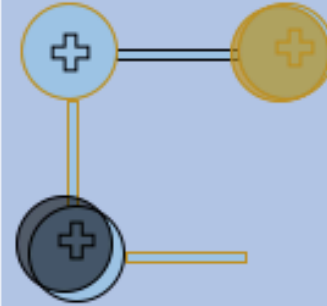
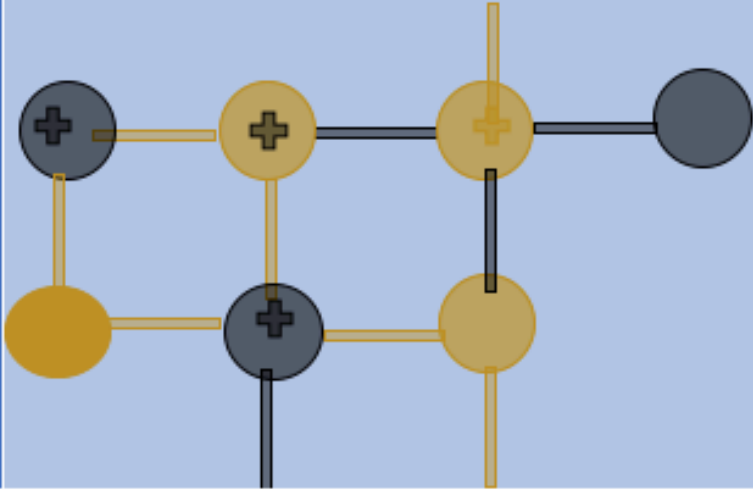


M24



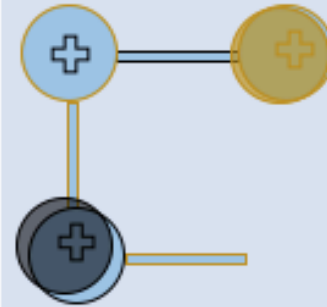
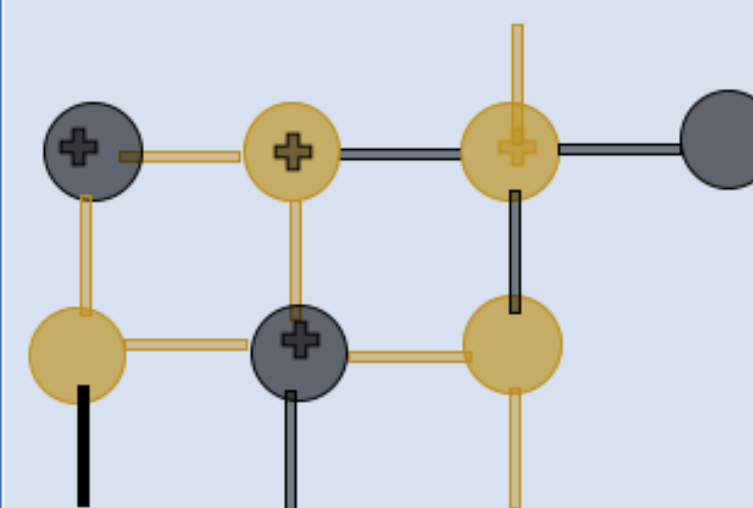
El jugador 2
va en busca
de una
situación
ganadora.

M 25


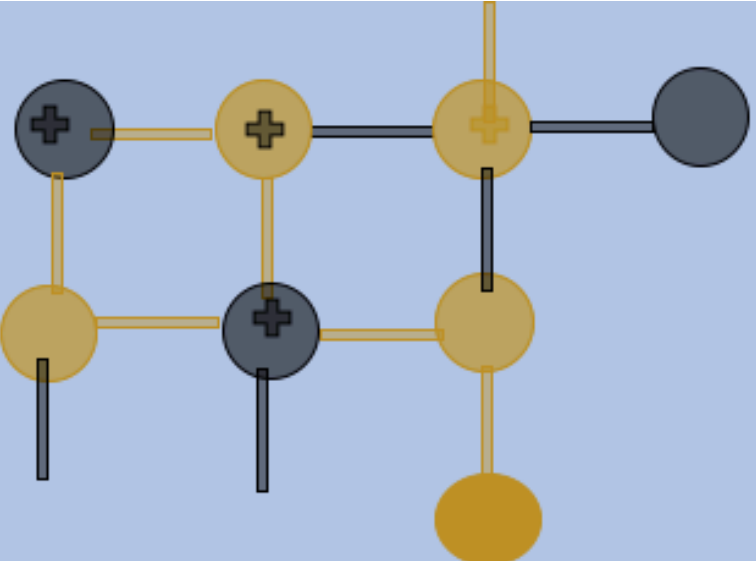
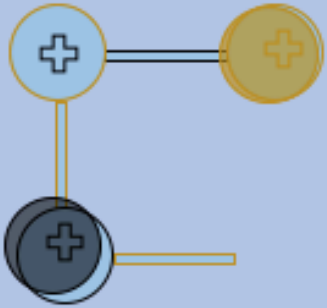

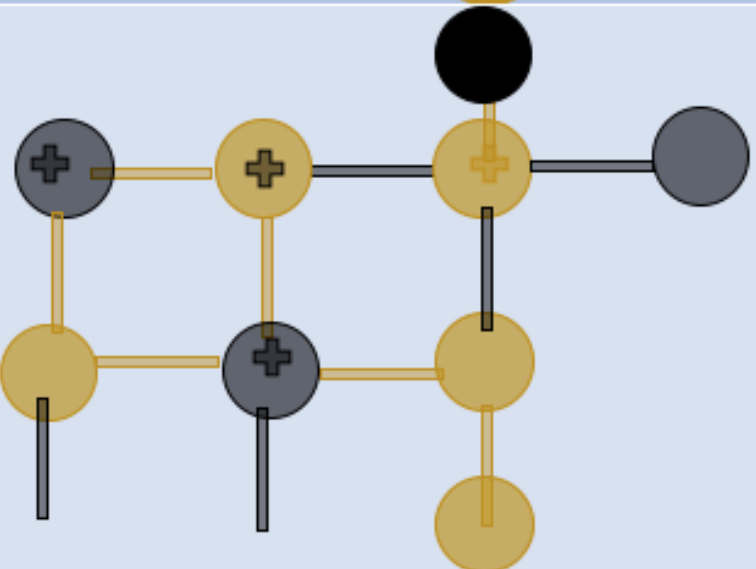
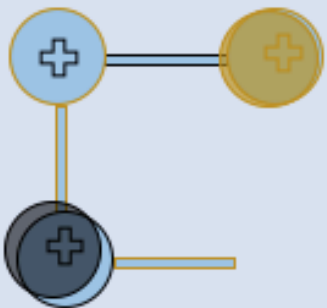


el jugador 1
va en busca
de la
estrategia de
ganar por
palos

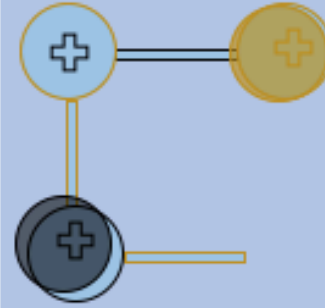
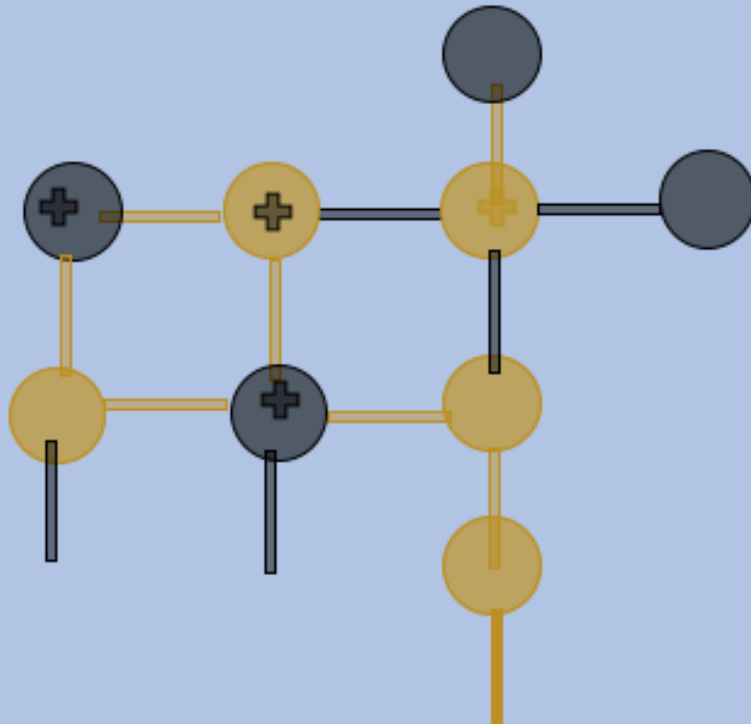
M 26



el jugador 2
se da cuenta
de que su
oponente
puede ganar
y lo evita.

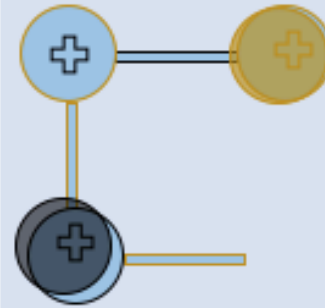
<p>M 27</p> 			<p>El jugador 1 va en busca del objetivo de ganar por bolas.</p>
<p>M 28</p> 			<p>El jugador 2 se da cuenta de que su oponente va a ganar y coloca una bola negra para evitar que gane en ese movimiento.</p>

M29

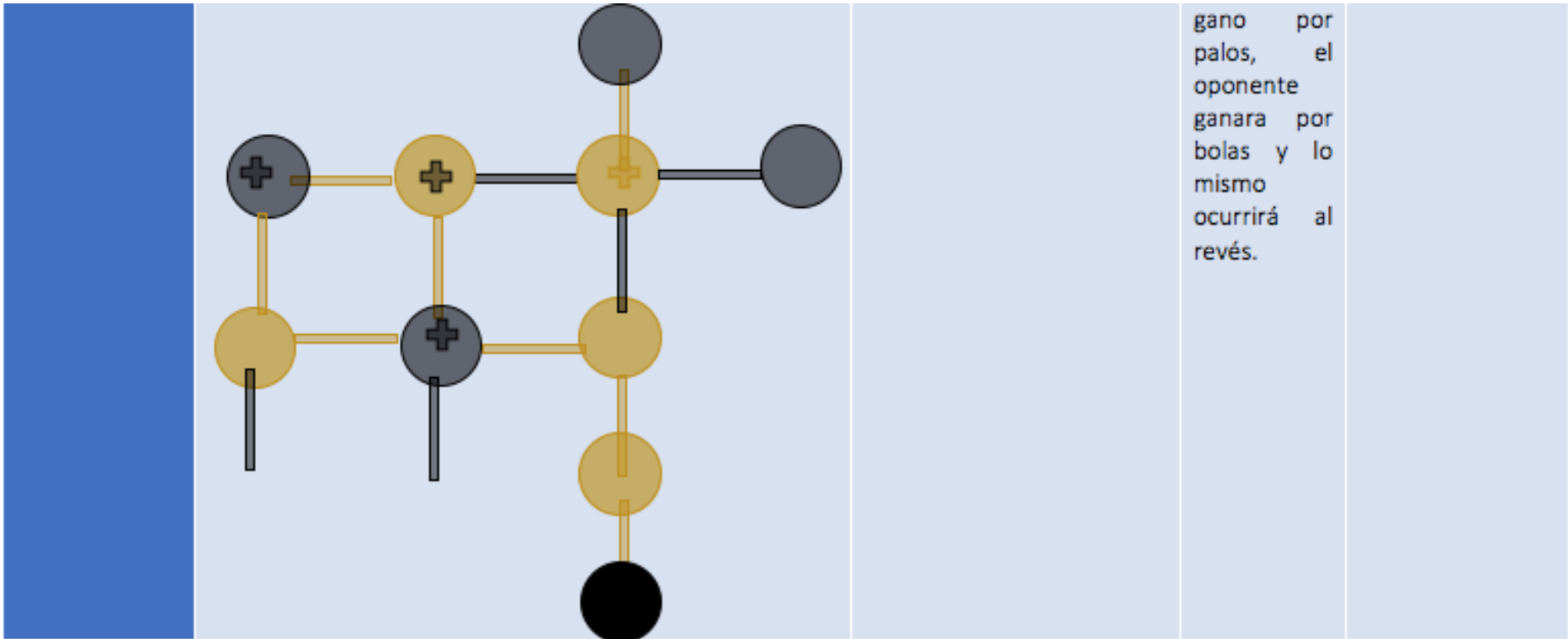


Hemos llegado a otra situación ganadora diferente.

M 30

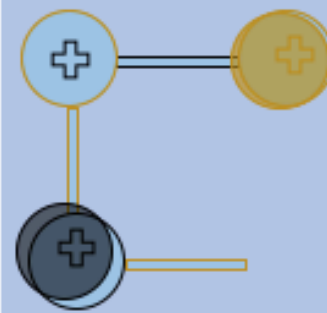
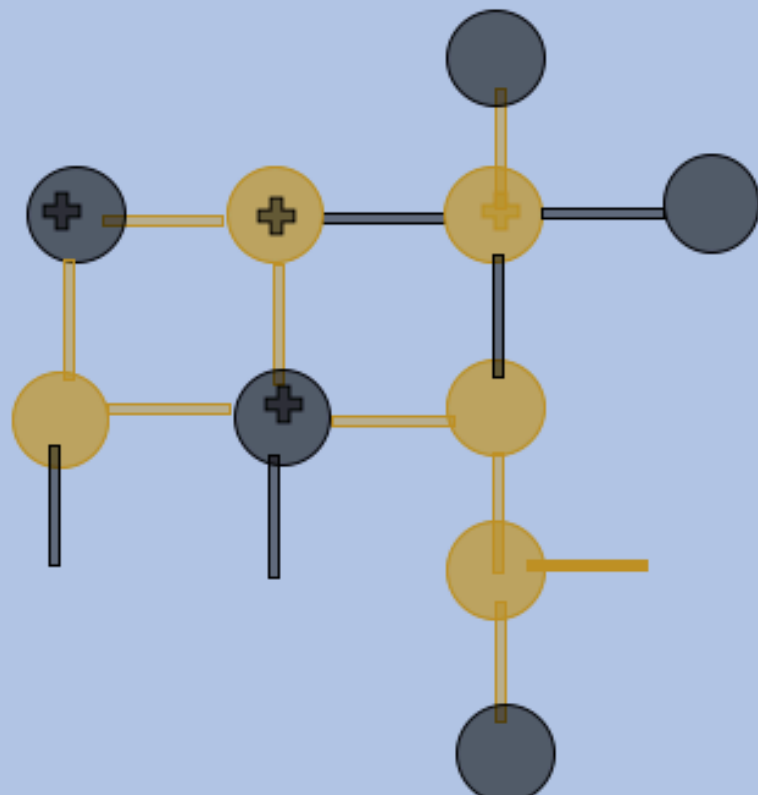


El jugador dos coloque la pieza que coloque va a perder la partida, ya que si coloca un palo para evitar que



gano por
palos, el
oponente
ganara por
bolas y lo
mismo
ocurrirá al
revés.

M 31



El jugador 1
gana por
palos 3-0.

Anexo 21

Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0	SI	SI			●	●			●			●
1												
2							●					
3												
4												
5				●				●				
6												
7			●									

Anexo 22

PAREJA B

NOMBRE: JUGADOR: ● J1 ○ J2	¿Por qué realizas ese movimiento?	Qué objetivo buscas	Qué objetivo busca el oponente
M1		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M3		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M5	para que no gane	○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M7	para ganar	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M9	no se	○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M11		○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M13		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M15		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M17		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M19		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M21	para que no gane	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M23		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M25		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS





NOMBRE: JUGADOR: ● J1 ○ J2	¿Por qué realizas ese movimiento?	Qué objetivo buscas	Qué objetivo busca el oponente
M27		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M29		○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M31		○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M33		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M35		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M37		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M39		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M41		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M17		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M19		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M21		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M23		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M25		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS




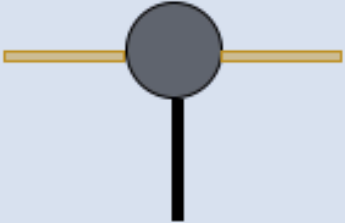

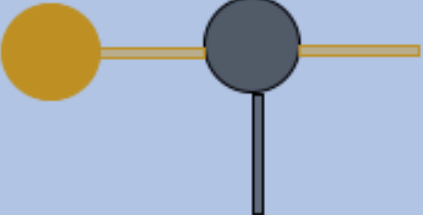
PAREJA B


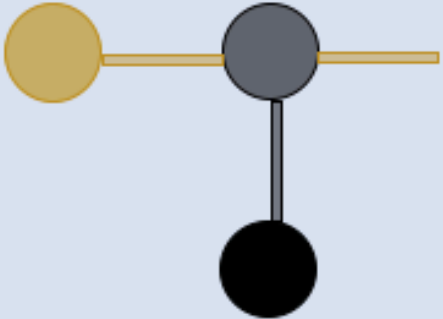

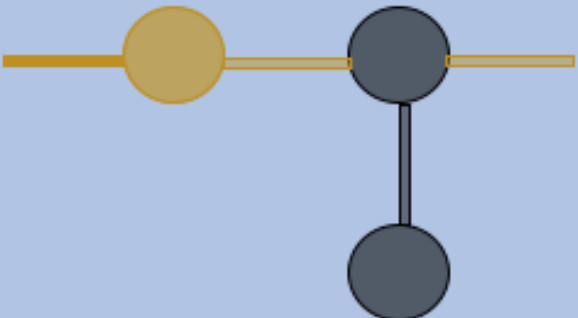

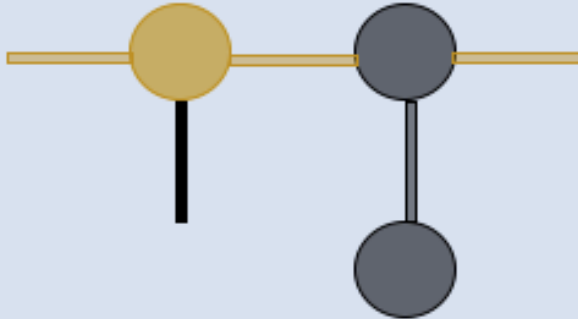
NOMBRE: JUGADOR:	¿Por qué realizas ese movimiento?	Qué objetivo buscas	Qué objetivo busca el oponente
<input type="radio"/> J1 <input checked="" type="radio"/> J2		<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M2		<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M4	ganar	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M6		<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M8	que no gane	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M10		<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M12		<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M14	Para que no gane	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M16	↓	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M18		<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M20	Para ganar	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M22		<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M24		<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M26	Para que no gane	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS	<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS


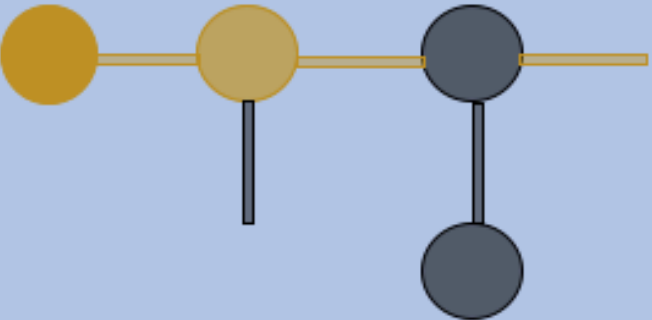

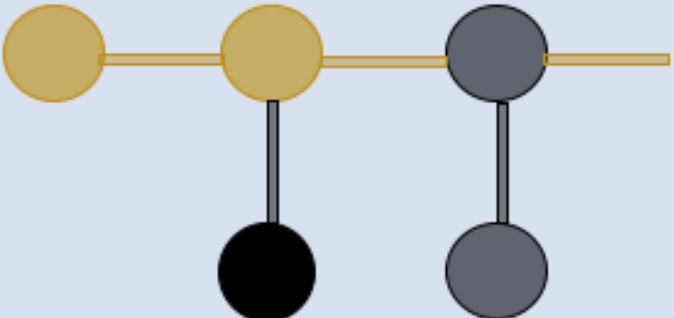

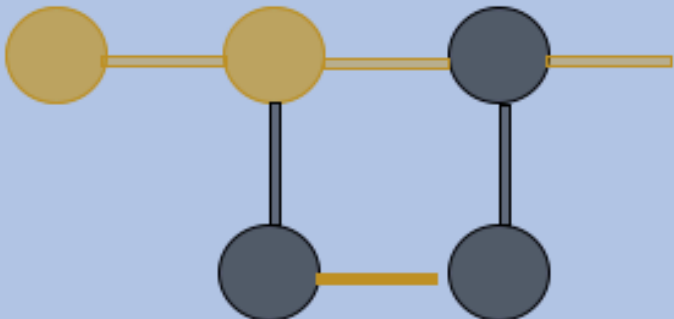
NOMBRE: JUGADOR:	¿Por qué realizas ese movimiento?	Qué objetivo buscas	Qué objetivo busca el oponente
<input type="radio"/> J1 <input checked="" type="radio"/> J2		<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M28		<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input checked="" type="radio"/> PALOS
M30		<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input checked="" type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M32		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M34		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M36		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M38		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M40		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M16		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M18		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M20		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M22		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M24		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS
M26		<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS	<input type="radio"/> BOLAS <input type="radio"/> PALOS


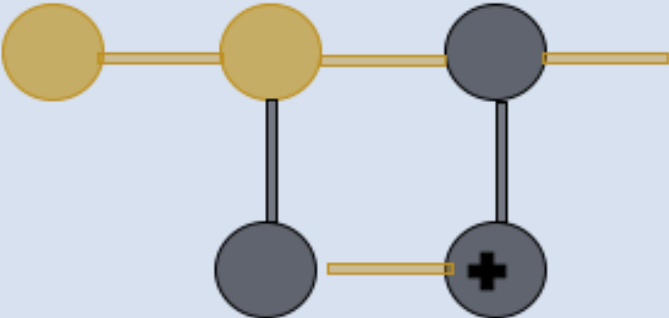

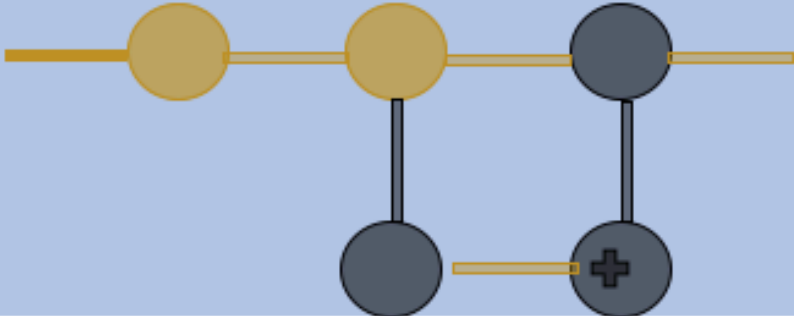
Anexo 23


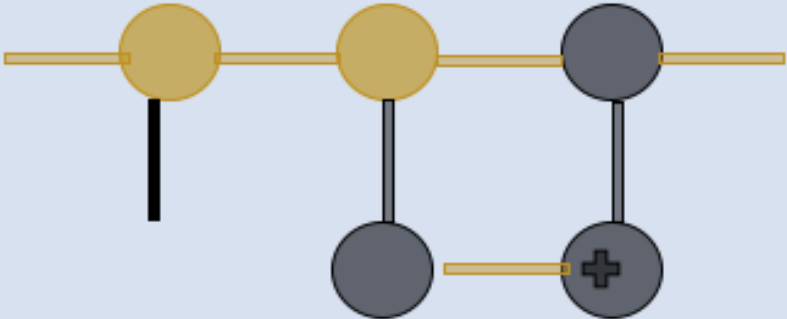

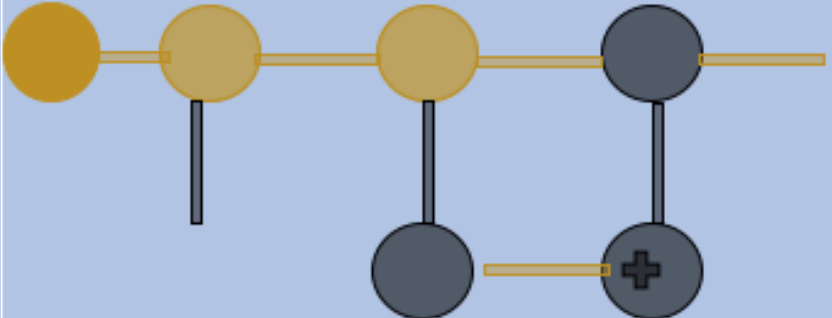

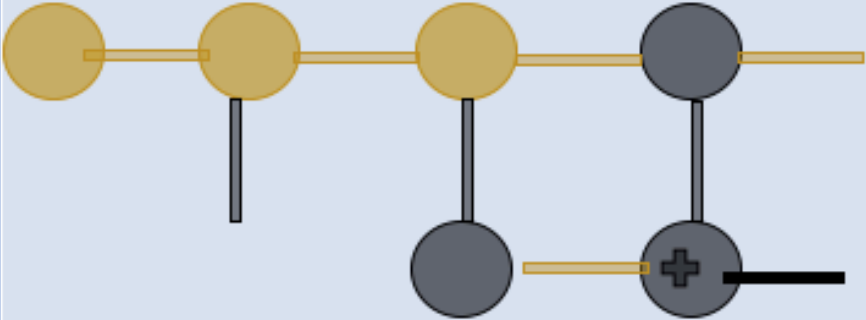
MOVIMIENTOS	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
M 1 				
M 2 				




<p>M 3</p> 				
<p>M 4</p> 		<p>El jugador 2 evita que su oponente gane por palos.</p>		
<p>M 5</p> 		<p>El jugador 1 cambia de estrategia y va en busca de un nuevo objetivo.</p>		

<p>M 6</p> 				
<p>M 7</p> 				
<p>M 8</p> 		<p>El jugador 2 evita que su oponente gane por el objetivo de palos.</p>		

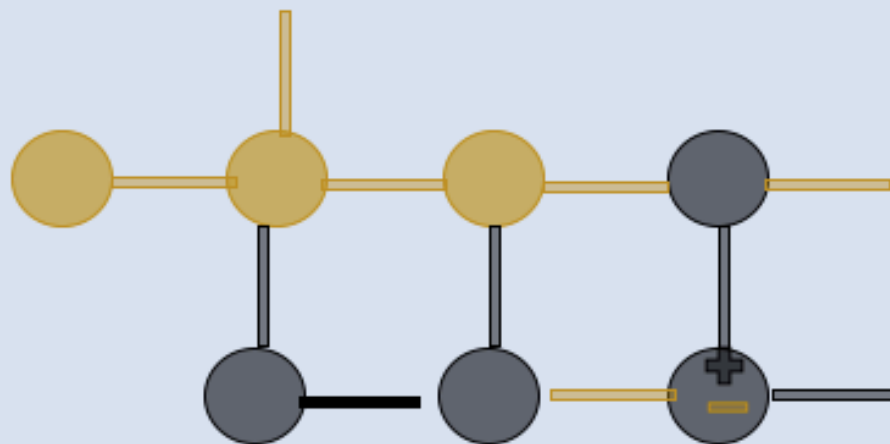
<p>M 9</p> 		<p>El jugador 1 cambia su estrategia y continúa para alcanzar el objetivo de bolas.</p>		
<p>M 10</p> 		<p>El jugador 2 va en busca de una situación ganadora.</p>		
<p>M 11</p> 		<p>El jugador 2 se da cuenta de la situación ganadora de su oponente con antelación y evita que el oponente gane anticipando sus 2</p>		

		siguientes movimientos.		
M 12 				
M 13 		El jugador 2 continúa con su objetivo pudiendo también ganar por palos.		

<p>M 14</p> 		<p>El jugador 2 se da cuenta de que el oponente va a ganar por palos y evita que gane colocando un palo negro.</p>		
<p>M 15</p> 		<p>El jugador 1 vuelve a retomar su estrategia de bolas en línea.</p>		
<p>M 16</p> 		<p>El jugador 2 cambia de objetivo, espera ganar por el objetivo de palos.</p>		

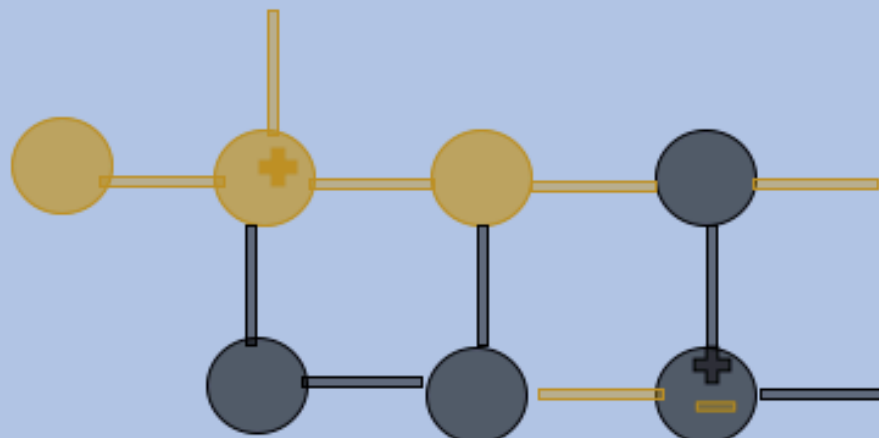
<p>M 17</p> 		<p>El jugador 1 se da cuenta de la situación de su oponente y evita que gane por el objetivo de palos.</p>		
<p>M 18</p> 		<p>El jugador 2 va en busca de una situación ganadora.</p>		
<p>M 19</p> 		<p>El jugador 1 intenta ganar por el objetivo de palos 4-1.</p>		

M 20



Como el jugador 2 va en busca de la situación ganadora, se ha despistado y no se ha dado cuenta de que su oponente va a ganar por el objetivo de palos.

M21



El jugador 1 gana por palos debido al despiste del jugador 2.

Anexo 24

Nº de veces	Coloca las piezas buscando un objetivo (*1)		Es flexible en su objetivo (*2)		No aprovecha situaciones ganadoras propias (d 1) (*3)		Evita situación ganadora del oponente (d1) (*4)		Aprovecha patrones ganadores propios (d>1) (*5)		Evita patrones ganadores del oponente (d>1) (*6)	
	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2	J1	J2
0	NO	SI			●	●						
1							●				●	
2			●	●						●		
3								●				
4												
5												
6												
7												

PAREJA C

NOMBRE: JUGADOR: ● J1 ○ J2	¿Por qué realizas ese movimiento?	Qué objetivo buscas	Qué objetivo busca el oponente
M1		○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M3		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M5		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M7		○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M9		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M11	para que no gane	○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M13	para ganar	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M15		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M17		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M19		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M21	¡Ganador! 😊	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M23		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M25		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS

PAREJA C

NOMBRE: JUGADOR: ○ J1 ● J2	¿Por qué realizas ese movimiento?	Qué objetivo buscas	Qué objetivo busca el oponente
M2		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M4	pongo palo porque si no me gana	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M6		● BOLAS ○ PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M8	lo mismo	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M10		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M12		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M14	para que no gane	○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M16		○ BOLAS ● PALOS	● BOLAS ○ PALOS
M18		● BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M20		○ BOLAS ● PALOS	○ BOLAS ● PALOS
M22	para ganar	○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M24		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS
M26		○ BOLAS ○ PALOS	○ BOLAS ○ PALOS