

JUSTIFICACIÓN

El conocimiento ágil y correcto de las tablas de multiplicar supone un desempeño académico y práctico fundamental, imprescindible para la realización de múltiples actividades. El inicio de su aprendizaje se realiza hacia finales 2º curso de Primaria, continúa trabajándose intensamente a lo largo de 3º de Primaria, pero es preciso en muchos casos seguir repasando en alumnos de 4º y 5º que presentan dudas u olvidos parciales.

Su memorización requiere además del trabajo grupal que pueda realizarse en clase un trabajo individualizado y repetitivo por parte del alumno, a veces arduo y poco atractivo, con periodos de éxito y fases de olvido que hacen necesarias nuevas intervenciones de memorización. Esta continua necesidad de repaso y consolidación hacen precisos materiales y técnicas de trabajo variados y atractivos.

OBJETIVOS

Dentro de los objetivos generales del Área de Matemáticas en Educación Primaria se contempla la elaboración y utilización práctica de estrategias personales de estimación y cálculo mental, así como la identificación de aquellas situaciones del medio habitual en las que existan problemas en cuyo tratamiento se requieran operaciones de cálculo.

Como procedimiento personal a desarrollar aparece de forma explícita **la automatización de los algoritmos para efectuar las cuatro operaciones de cálculo con números naturales y en concreto la automatización de las operaciones de multiplicación.**

Con este programa educativo pretendemos ofrecer un método eficaz para la memorización, ejercitación, aplicación y comprensión efectiva de la multiplicación y sus tablas de cálculo. El margen de edad de los usuarios se situaría desde los 7 años hasta los 10, ampliable a toda persona que en un momento determinado necesite ejercitar los contenidos aquí tratados. Se requiere un nivel mínimo de comprensión lectora pues todas las indicaciones, ayudas y consignas se presentan mediante textos escritos.

La metodología no se basa únicamente en la repetición de los datos con finalidad memorística sino también en la ejercitación de los aspectos básicos (series, agrupamientos, suma de sumandos iguales) que están en la base de la multiplicación, potenciando la comprensión de los mecanismos subyacentes, lo cual facilita la memorización.

De forma paralela **se trabajan igualmente** otros aspectos:

- ✓ **Cálculo mental en la suma y resta.**
- ✓ **Estrategias alternativas y complementarias de cálculo.**
- ✓ **Orientación espacial.**
- ✓ **Resolución de problemas**
- ✓ **Atención selectiva.**
- ✓ **Memoria inmediata y a corto plazo.**
- ✓ **Rapidez de ejecución y autocontrol.**

Dentro de un marco lúdico que pretende activar la motivación y atención necesarias en todo aprendizaje, se presentan una serie de actividades con las siguientes características:

- **Variadas** para potenciar la motivación y la atención, interviniendo además desde diversos planos sensoriales (auditivo, visual).
- **Fundamentadas** en los componentes básicos de los objetivos a trabajar: relación con la serie numérica, multiplicación como suma de sumandos iguales, funcionalidad práctica de la multiplicación.
- **Graduadas** de forma que la ejercitación de las primeras facilite los aprendizajes de las siguientes.
- **Repetitivas** dentro de la variación, para permitir la ejercitación y consolidación de lo aprendido.

CARACTERÍSTICAS

El programa consta de tres áreas de trabajo:

Área de juego

El área de juego propiamente dicho en donde **se puede realizar una clásica partida de oca, bien de forma individual o en pareja**. El programa sitúa al niño en una partida virtual en la que tiene que ir avanzando casillas para llegar al final, con el dado avanza hasta una

casilla determinada en la que deberá realizar una actividad. El logro de unos requisitos de éxito y tiempo le permitirán pasar a otras casillas, previo concurso del dado y la suerte. En caso de fracaso retrocede a la anterior y vuelve a tirar. En todas las actividades se permite un margen de error (respuestas erróneas).

Cada actividad está repetida en tres casillas, procurando establecer un cierto grado de dificultad en función de las tablas que se trabajan: se empieza por los valores bajos, hasta los altos, de manera que las casillas iniciales pueden resultar más asequibles que las posteriores, sirviendo de preparación.

De todas formas la ordenación por dificultad creciente es relativa pues las diversas actividades deben ir mezcladas a lo largo del tablero; se ha procurado así mismo intercalar actividades algo más sencillas con el fin de dar dinamismo al juego.

Área del profesor

El área del profesor, donde se ofrece la posibilidad de **seleccionar las actividades, creando un programa de juego individualizado** con distintos niveles de aprendizaje en función de las necesidades de cada alumno, garantizando además el paso por todas las actividades que puedan interesar en cada caso, ya que en el área de juego no queda garantizada la ejercitación en todas las actividades pues el factor azar cuenta mucho. Permite seleccionar actividades, niveles y número de repeticiones.

El ordenamiento de las actividades se basa hasta cierto punto en la ejercitación previa de determinados aspectos, base de posteriores aprendizajes. Existen a nuestro entender algunas **actividades básicas fundamentales** que sería preciso trabajar de forma reiterada desde este área: seriación mediante la actividad de LOS TRENES, suma de sumandos iguales como base de la multiplicación mediante la actividad de EL CAMIÓN (sobre todo en el nivel primero), CRUCIGRAMA BLANCO y sobre todo la memorización inicial de las tablas mediante las BOLAS SALTARINAS en sus tres niveles.

Materiales imprimibles

Los materiales imprimibles, dentro del área del profesor, proporciona una serie de actividades de papel y lápiz directamente relacionadas con las actividades del programa, con los mismos gráficos o con otros diferentes, pero siempre con el mismo planteamiento.

Se introduce un apartado de **problemas sencillos** con la pretensión de ejercitar la aplicación en un entorno práctico de las operaciones de cálculo; la repetición y simplicidad de los problemas, muy apoyados

por la imagen busca como objetivo fijar unos modelos elementales, asequibles pero efectivos, que sirvan de referente a otros más complejos que se resuelvan igualmente con operaciones de multiplicación.

Las fichas se agrupan en cuatro áreas: **agrupamientos** (con actividades sencillas en las que se busca la experiencia de manipular sumandos iguales), **series** (con actividades sacadas de LOS TRENES y LA ESCALERA, así como otras similares pero de diseño diferente), **tablas de multiplicar** (buscando la memorización por la repetición con modelos o sencillos juegos de asociación) y **problemas** (ya comentados anteriormente).

ORIENTACIONES PARA SU APLICACIÓN

Los **requisitos personales mínimos** del usuario del programa serían saber leer y ser capaz de realizar operaciones de suma mediante cálculo mental, así como tener una habilidad mínima en el manejo del ratón y en las rutinas básicas en un entorno informático.

El uso que se puede hacer del programa puede ser parcial (área del profesor), adaptando las actividades a cada sujeto, o bien global y no dirigido (juego de la oca).

El primer caso permite realizar adaptaciones y usos muy individualizadas por lo que determinadas actividades como TRENES o ESCALERA pueden ser usadas con alumnado de 2º curso que no haya trabajado todavía la multiplicación. El CRUCIGRAMA BLANCO, el primer nivel del CAMION y del JUGADOR pueden usarse igualmente como actividades de cálculo mental de la suma, introduciendo la noción de multiplicación como suma de sumandos iguales.

Como primer ejercicio de memorización de las tablas debe usarse BOLAS SALTARINAS, en sus diferentes niveles, para pasar ya progresivamente a ejercicios de consolidación más lúdicos como BOLERA, NEVADA o PAJAROS. En esta primera fase pueden complementarse las actividades con las que tenemos en **material imprimible**, fundamentalmente agrupamientos, series y tablas.

Evidentemente las sesiones de trabajo deberán **adaptarse a las necesidades y posibilidades** de cada sujeto, teniendo en cuenta que las diferencias individuales condicionan la duración total del tiempo necesario para lograr los objetivos aquí trabajados. Solamente cuando ya se hayan trabajado con supervisión los aspectos básicos, con un cierto conocimiento de las tablas, puede pasarse al juego propiamente dicho, con unas ciertas garantías de éxito. En cualquier caso hay que pensar que puedan ser necesarias muchas sesiones de

juego para ir aprendiendo lo suficiente como para llegar al final.

Los alumnos que ya han hecho un aprendizaje inicial de las tablas pero tienen dudas, olvidos o errores, independientemente de su edad o curso, pueden sacar un gran provecho, en un momento determinado, de la ejercitación que les permite realizar el juego de la oca.

Algunas de las actividades resultan especialmente adecuadas para **preparar al cálculo de la división**, cuando el niño precisa encontrar el cociente que multiplicado por el divisor le dará como resultado el dividendo. Esta estructura, en la que falta uno de los factores y sabemos el producto, se trabaja en EL CAMIÓN (tercer nivel), NEVADA, PUERTAS y COHETE.

RELACIÓN DE ACTIVIDADES

LOS TRENES

Se presentan los dos primeros números de una serie y se pide al niño que la continúe, escribiendo con un teclado los números correspondientes.

El trabajo de la serie numérica está en la base de la multiplicación: escribir los valores de dos en dos, tres en tres, etc. anticipa los resultados de la tabla de multiplicar correspondiente.

Supone una excelente ejercitación del cálculo básico: añadir dos, tres, ... El entorno representa un tren con vagones en los que aparecen los números de la serie correspondiente. Cuando se completa adecuadamente una serie el tren se pone en marcha y desaparece.

ESCALERA DEL TERROR

Localizar en la serie numérica los números correspondientes: saltar de 2 en 2, 3 en 3, 4 en 4, etc.

El entorno representa una escalera en la que se despliega la serie numérica haciendo corresponder a cada peldaño los números sucesivos. Se le pide al niño que salte de 2 en 2, de 3 en 3, etc. hasta el final de la misma.

Es la actividad más básica, porque los valores numéricos están presentes y tiene el soporte gráfico de los escalones para entender la progresión numérica y el acto de "saltar".

La forma más elemental de resolución sería contar x escalones a partir del anterior, pero la “urgencia” introducida por el límite de tiempo hace necesarias estrategias que anticipan la multiplicación o agilizan el cálculo mental de sumas repetidas.

EL CAMIÓN

La suma de sumandos iguales está en la base de la multiplicación, de hecho ésta se presenta al alumno como una estrategia que facilita, automatiza y suple la suma repetida de sumandos iguales.

En esta actividad el niño tiene que agrupar, completar cantidades determinadas agrupando un número determinado de elementos de igual valor numérico. Esta actividad puede realizarse mediante sumas, pero en el momento en que se empieza a manejar las tablas y el uso de la multiplicación se encuentra fácilmente el sentido práctico de la misma.

El entorno representa una zona de carga con unos depósitos que el niño debe accionar convenientemente para “cargar” una determinada cantidad en un camión. La elección del depósito adecuado requiere una previsión de resultados que, en cantidades altas, hace casi imprescindible el recurso a la multiplicación. Resulta un excelente ejercicio de cálculo mental de sumas y una aplicación clara y concreta de la ventaja de saber multiplicar.

CRUCIGRAMA BLANCO

En esta actividad se pone en juego la suma de sumandos iguales, como base de la multiplicación. Deben completarse los apartados en blanco para sumar una determinada cantidad, en operaciones cruzadas.

Requiere una cierta lógica, la búsqueda de alguna estrategia de resolución y un cierto manejo de procesos espaciales. No requiere conocimiento de la multiplicación pues se resuelve fácilmente con la suma.

Al suponer una actividad de suma de sumandos iguales predispone al uso de la multiplicación, haciendo comprender de una forma vivencial el fundamento de la misma. Al tratarse de una disposición cruzada en la que unos valores calculados en sentido vertical repercuten en los de disposición horizontal, requiere una cierta estrategia de resolución sin cuyo concurso resulta complicado su realización.

BOLAS SALTARINAS

La memorización de las tablas ha de pasar necesariamente por un trabajo individual de visionado, lectura y reproducción de las mismas. En esta actividad se propone al niño el visionado de los datos a memorizar, activando su atención en función de la tarea que se le va a exigir: su reconstrucción después de diferentes modificaciones en los mismos.

Esta actividad enlaza con las series anteriores por cuanto no deja de ser una ordenación de números, pero la disposición dentro de una estructura formal de tabla de multiplicar facilita el paso intuitivo hacia la misma.

El entorno representa los datos ordenados de los valores de una tabla, luego se desordenan estos valores y el niño tiene que volver a situarlos adecuadamente para superar la prueba, si se intenta colocar una bola en lugar incorrecto, la bola vuelve a saltar sin computar como error, por lo que se posibilita un aprendizaje complementario por ensayo-error. La inmediatez en el tiempo (memoria a corto plazo) facilita la memorización inicial, pudiéndose realizar considerando solo la serie o el orden de menor a mayor.

EL JUGADOR DE CARTAS

Primera actividad de aplicación directa, que todavía puede abordarse con estrategias de suma, pero que, al exigir rapidez provoca la necesidad de utilizar la multiplicación.

El entorno nos sitúa en un juego de cartas en donde el jugador contrario nos muestra una serie de cartas, todas iguales, cuyo valor total hay que determinar con rapidez. El fracaso se produce por respuesta errónea o por lentitud.

TABLAS

En este entorno se presenta un esquema clásico de tabla cruzada, con pocos elementos para facilitar la memorización. Se van presentando los datos a memorizar, se modifican y se pide al niño que los reconstruya adecuadamente. La graduación en la presentación se realiza en función del valor numérico.

Se trata de una actividad básica de memorización inicial, con una estructura clásica que pone en juego la atención, retención y reproducción a corto plazo. Es una de las pocas actividades en las que se pide directamente el resultado de la multiplicación incidiendo únicamente en la memoria.

LA BOLERA

Actividad lúdica de pregunta-respuesta, actúa como repaso de lo inicialmente memorizado.

El entorno nos sitúa en un juego de bolos en el que la bola debe asociarse con uno de los cuatro bolos presentes y derribarlo. El programa informa del acierto o error.

Ejercita de alguna manera la orientación espacial y tiene un alto componente lúdico. Al estar presentes tanto los factores como el producto se trata de una simple asociación en la que se debe optar entre varios, facilitando la respuesta y el aprendizaje.

CARTAS EMPAREJADAS

En este juego clásico el niño tiene que ir levantando tarjetas de dos en dos buscando las que tienen relación por su igualdad. Se presenta durante unos segundos las cartas boca arriba, permitiendo una cierta memorización de las posiciones. Dentro de un tiempo límite debe descubrir todas las asociaciones, lo que supone un ejercicio de memoria espacial y una aplicación del conocimiento de las tablas.

Supone un buen ejercicio de memoria inmediata que permite aprender del error pues lógicamente el programa no admitirá el emparejamiento de una expresión inadecuada.

NEVADA

Entorno lúdico de asociación estímulo-respuesta. Los copos de nieve que caen y la respuesta del niño interactúan en un juego que requiere rapidez, reflejos y conocimiento de las tablas. Actividad de aplicación que supone ya una buena realización de actividades anteriores.

LAS PUERTAS

Otra actividad de aplicación, en un entorno de aventura gráfica, en la que es preciso aplicar con rapidez y versatilidad los conocimientos adquiridos. La tarea consiste en completar multiplicaciones en las que tanto pueden faltar los factores como el producto.

LOS PÁJAROS

Pensamos que es importante introducir variedad en las actividades, por dos razones: despertar la motivación y actuar en la memoria desde diversas fuentes de estímulos.

En este entorno los estímulos son de tipo auditivo pues una serie de animales preguntan las tablas al niño, quien debe responder adecuadamente si quiere superar la prueba.

Se ofrece la posibilidad de representar visualmente las preguntas para el caso de no contar con altavoces o auriculares.

LOS COHETES

Típica actividad de cálculo mental en la que se ven implicadas operaciones de suma, resta y multiplicación. Dados tres valores numéricos y un resultado es preciso determinar las operaciones que se articulan entre ellos para llegar al resultado.

PROCESO DE EXPERIMENTACIÓN CON ALUMNOS

Este proceso se ha realizado en diferentes fases:

Selección inicial de actividades

De entre una numerosa cantidad de actividades de papel y lápiz o manipulativas se han ido seleccionando aquellas que resultasen más efectivas desde el punto de vista pedagógico, así como atrayentes para los alumnos. Se han eliminado aquellas que resultaban difícilmente convertibles en actividad de ordenador.

Se ha procurado seleccionar actividades de contenido variado, siguiendo el criterio ya expuesto en otros lugares: actividades de seriación, de suma de sumandos iguales, de memorización de la tablas, de aplicación y de ejercitación en entornos lúdicos.

En un principio se pensó en introducir juegos de resolución de problemas, pero finalmente han quedado relegados únicamente a los materiales imprimibles, por concentrar más el objeto del programa en el cálculo y en la automatización de la multiplicación.

Adaptación de las actividades a un entorno informático

Supone una fase de diseño que es preciso validar mediante la experimentación con los potenciales usuarios. La observación de la actividad permite valorar aspectos como su interés, adecuación, niveles de dificultad, tiempos, errores permitidos, etc. así como fallos en la programación básica.

En esta fase las actividades se experimentan de forma aislada, no estando integradas todavía en una estructura de juego. Se eliminaron 5 actividades por diversas razones: contenido similar, poco interés como juego, excesiva dificultad o problemas de diseño.

Selección de las actividades definitivas

Se decidió la estructura conjunta del juego y del programa. Se vuelve a poner en experimentación pero ahora ya con la estructura de conjunto, después de haber eliminado algunas actividades y fijadas las normas básicas de funcionamiento.

Después de la última fase de elaboración se ha procedido a una ejecución del programa por parte de los sujetos con el fin de ajustar diversos aspectos: claridad de los mensajes escritos, correcto funcionamiento en todas las circunstancias, adecuación de los tiempos y de las normas de juego, práctica del juego entre dos usuarios, interés suscitado y observación de posibles estrategias de resolución no previstas por nosotros.

Esta última observación ha permitido detectar errores de programación, ha hecho evidente la necesidad de cambiar los niveles de dificultad en tres actividades así como los tiempos en otras cuatro.

Población con la que se ha trabajado

Hemos seleccionado 4 grupos de edad de 7, 8, 9 y 10 años, integrado por 4 sujetos en cada grupo (dos niños y dos niñas), que se correspondían con los cursos de 2º, 3º, 4º y 5º respectivamente. Todos los sujetos pertenecen al mismo centro escolar, el C.E.I.P. EL PARQUE, de Huesca.