

## ESTRATEGIA DIDACTICA

### A. Título del recurso y/o estrategia didáctica:

AR: Matemáticas extraterrestres

### B. Asignatura / Tema:

**Asignatura:** Matemática

**Tema:** desarrollo de las 4 operaciones básicas

### C. Propósito educativo:

Contribuir a la adquisición de la comprensión y sentido del número a través de la práctica del cálculo mental de las 4 operaciones básicas mediante videojuegos de realidad aumentada. Otorgando a través de juego flexibilidad y versatilidad en el cálculo ya sea para decidir y elegir.

### D. Descripción de las actividades realizadas:

Modelo trabajado en el Segundo grado de Educación Primaria

**Sesión 1.** Numeración, operaciones y estrategias

**Sesión 2.** Cálculo mental para sumar y restar números naturales de dos cifras

**Sesión 3.** Problemas y juegos para sumar y restar (se trabaja ejercicios de estimación)

Escoge 3 números que sumen 67

10 26 21 30 16 25

Escoge 3 números que sumen 38

23 20 10 5 8 7

La suma que de  $36 + 23$  más o menos

40 50 60 70

**Sesión 4.** La multiplicación como suma abreviada o de reducción a la suma

$$15 \times 2 = 15 + 15 = 30$$

**Sesión 5.** La multiplicación por 2, 3, 5 y 10

**Sesión 6.** Las propiedades de la multiplicación: conmutativa y la propiedad asociativa

$$6 \times 7 = 7 \times 6$$

$$3 \times 2 \times 4 = (3 \times 2) \times 4 = 6 \times 4$$

**Sesión 7.** Ejercitando el cálculo mental para multiplicar

**Sesión 8.** Descomponer y asociar para multiplicar más fácilmente

Se puede facilitar una multiplicación descomponiendo los números y asociándolos de forma diferente para multiplicar (flexibilidad para operar con números):

$$3 \times 21 = 3 \times 3 \times 7 = 63$$

**Sesión 9.** La división exacta

**Sesión 10.** La división como operación inversa a la multiplicación

$$24 / 8 = 3 \quad \text{porque} \quad 3 \times 8 = 24$$

$$25 / 4 = 6 \text{ y sobra } 1$$

## SESIONES DE APRENDIZAJE DESARROLLADAS

### SESION DE APRENDIZAJE 2

1. Tema : Cálculo mental para sumar y restar números naturales de dos cifras
2. Aprendizaje esperado : Elabora y usa estrategias de cálculo para sumar y restar
3. Actitudes : Compañerismo y respeto

Fases	Estrategias	Medios y materiales						
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se pregunta si alguna vez han jugado a hacer cálculos mentales como sudokus, tres en raya, cuadrados mágicos u otros.</li> <li>- Se recoge los saberes previos: Si sabes que <math>6 + 3 = 9</math>, esto te permite resolver <math>60 + 30</math> ¿Por qué? Si resto por ejemplo <math>45 - 8</math>, primero le puedo restar 5 unidades y luego 3 unidades. ¿Por qué?</li> <li>- Se comunica el propósito de la sesión</li> </ul>	Pizarra, plumones						
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se busca indagar las estrategias de los niños con relación al valor posicional de los números: Marca el mayor número de cada pareja, comprueba si suman el número que está en medio:           <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">38</td> <td style="padding-right: 20px;">63</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">26</td> <td style="padding-right: 20px;">45</td> <td>19</td> </tr> </table> </li> <li>- Hacer uso de la reversibilidad que permite establecer relaciones entre la adición y la sustracción:           <p>Rellena con + o -</p> <math display="block">29 \quad \underline{\quad} \quad 12 = 41</math> <math display="block">75 \quad \underline{\quad} \quad 75 = 0</math> <p>Rellena en los espacios en blanco con el número adecuado</p> <math display="block">55 + \underline{\quad} = 93</math> <math display="block">63 + \underline{\quad} = 73</math> <math display="block">\underline{\quad} + 48 = 69</math> <math display="block">27 - \underline{\quad} = 2</math> <math display="block">\underline{\quad} - 24 = 32</math> </li> <li>- Se los agrupa de cuatro en cuatro: Y se les propone formar en cada grupo equipos de dos, deben ingresar a la computadora y al juego "AR - Matemáticas extraterrestres" y entrar al juego de suma, en ella deben</li> </ul>	38	63	25	26	45	19	Computadoras, proyector, videojuegos, pizarra, plumones, hojas de trabajo
38	63	25						
26	45	19						

	<p>competir por equipos y anotar sea mentalmente o en papel los puntos que van logrando.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se pide indicar los puntos que lograron cada equipo.</li> <li>- En el mismo equipo, luego los estudiantes en la computadora usando el juego "AR - Matemáticas extraterrestres" entrar al juego de resta, en ella deben competir por equipos y anotar sea mentalmente o en papel los puntos que van logrando.</li> <li>- Se conversa sobre los resultados y las estrategias que usaron para resolver los problemas. Quienes usaron composición, ejemplo: <math>29 + 9</math>  <math>9</math> es como <math>8 + 1</math> (composición)  <math>9</math> es como <math>10 - 1</math> (equivalencia)            Se recuerda y explica las estrategias para:           <ul style="list-style-type: none"> <li>* Aplicación de la propiedad conmutativa para sumar</li> <li>* Suma de dos números cuando uno de ellos termina en 8 o 9</li> <li>* Suma de dos números uno de ellos termina en 1 o 2</li> <li>* Resta de dos números con el minuendo terminado en 8 o 9</li> <li>* Resta de dos números con el minuendo terminado en 1 o 2, etc.</li> </ul> </li> <li>- Se realizan ejercicios de estimación            Escoge 3 números que sumen 67  <math>10\ 26\ 21\ 30\ 16\ 25</math>            Escoge 3 números que sumen 38  <math>23\ 20\ 10\ 5\ 8\ 7</math>            La suma que de <math>36 + 23</math> más o menos  <math>40\ 50\ 60\ 70</math> </li> </ul>	
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizan pruebas orales y juegos: Andrés tenía 25 galletas y en el colegio se come 12. ¿Cuántas galletas tiene ahora?</li> <li>- Se les pide resolver una hoja de ejercicios en casa.</li> <li>- Se les invita a ejercitarse en las horas del recreo en el aula de innovación o en casa con el videojuego de suma y resta.</li> </ul>	Hojas de trabajo, computadora

#### 4. Evaluación

Indicador	Instrumentos
- Emplea procedimientos de cálculo mental para sumar y restar números naturales de dos cifras	Lista de cotejo Hoja de ejercicios

## SESION DE APRENDIZAJE 7

1. Tema : Cálculo mental para multiplicar con resultados hasta 100
2. Aprendizaje esperado : Emplea procedimientos de cálculo mental para multiplicar
3. Actitudes : Participación y empatía

Fases	Estrategias	Medios y materiales
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recoge los saberes previos de los estudiantes, para ello se les entrega por equipos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una cantidad diferente de envolturas de galletas y se lanza el reto: ¿cómo podemos averiguar cuántas galletas habían en total en las envolturas que le tocó a tu equipo?</li> </ul> </li> <li>- Se espera que contesten “Tengo que averiguar cuántas galletas había en cada envoltura, luego sumar esta cantidad varias veces hasta hallar el total”; “En cada envoltura había la misma cantidad de galletas, entonces multiplico esta cantidad por el número de envases”.</li> <li>- Dialoga con los estudiantes sobre: ¿en qué situaciones de tu vida diaria las usas la multiplicación? ¿Alguna vez haz usado videojuegos? ¿Crees que un videojuego puede ayudarte a aprender o reforzar tus conocimientos sobre la multiplicación?</li> <li>- Se comunica el propósito de la sesión</li> </ul>	Pizarra, plumones
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se acuerda con los estudiantes las normas de convivencia que deben seguir para trabajar con el videojuego en el torneo: “Todos deben participar por turnos, en el videojuego podemos ganar o perder, pero siempre debemos respetarnos”</li> <li>- Se indica cómo se jugará un torneo de multiplicación, cada equipo estará formado por dos estudiantes que irán compitiendo con diferentes grupos y entre ganadores se irán eliminando hasta que quede un ganador general, para lo cual elaboran un fixture</li> </ul> <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Previo a entrar al torneo se entrenan en parejas por 5 minutos con operaciones orales sobre la tabla de multiplicar: <math>2 \times 7</math> es .....? R. El segundo alumno responde 14</li> </ul>	Computadoras, proyector, Videojuegos, pizarra, plumones, hojas de trabajo

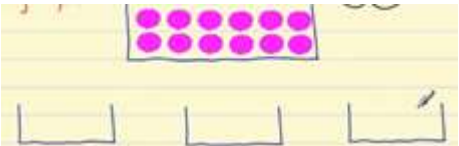

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se agrupa de cuatro en cuatro y forman 2 equipos de dos integrantes, ingresan a la computadora y al juego "AR - Matemáticas extraterrestres" y seleccionan el juego de multiplicación, en ella deben competir por equipos y anotar mentalmente o en papel los puntos que van logrando.</li> <li>- Cada equipo tiene 4 oportunidades de práctica en el videojuego.</li> <li>- Se ejecuta el torneo.</li> <li>- Luego de proclamar al ganador se busca indagar las estrategias que emplearon para multiplicar: ¿qué hicieron?, ¿cómo lo hicieron?, ¿tuvieron dificultades?; ¿cuáles?, ¿qué podríamos hacer para superar estas dificultades?.</li> <li>- Inventan ejercicios de cálculo y se entregan para que el otro equipo las resuelva.</li> <li>- Resuelven un problema en grupo donde se propicia la búsqueda de estrategias: El señor Román, es carpintero de la localidad, ha recibido un trabajo muy importante; se le ha encargado la elaboración de 5 ábacos que se usarán en las sesiones de Matemática del colegio "Jesús Nazareno". Los materiales que necesita para elaborar los 8 ábacos son los siguientes: 7 listones de madera 9 metros de hilo de pescar 500 cuentas Los precios son los siguientes: 1 listón de madera: S/. 4 1 metro de hilo de pescar: S/. 9 El ciento de cuentas medianas: S/. 3 ¿Cuánto dinero necesitará para comprar los materiales?</li> <li>- Presentan sus resultados en cartulina o papelote el resultado de solución</li> </ul>	
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se interroga: ¿Qué se debe hacer para aprender a multiplicar? ¿Cuál de las estrategias aprendidas permite resolver una multiplicación más rápidamente? ¿tuviste dificultad en alguna de ellas? ¿En qué otras situaciones de tu vida diaria usas la multiplicación?</li> <li>- Se les pide resolver una hoja de ejercicios en casa.</li> <li>- Se les invita a ejercitarse en las horas del recreo en el aula de innovación o en casa con el videojuego de la multiplicación.</li> </ul>	Hojas de trabajo

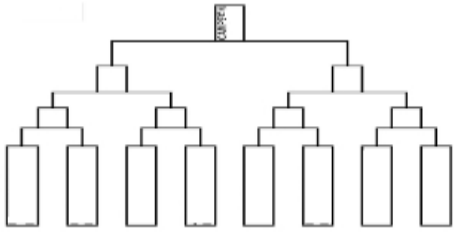
#### 4. Evaluación

Indicador	Instrumentos
- Emplea procedimientos de cálculo mental y escrito para multiplicar con resultados hasta 100.	Lista de cotejo Hoja de ejercicios

## SESION DE APRENDIZAJE 9

1. Tema : La división como operación inversa a la multiplicación
2. Aprendizaje esperado : Entender la división como operación inversa a la multiplicación
3. Actitudes : Participación y colaboración

Fases	Estrategias	Medios y materiales
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recoge los saberes previos de los estudiantes mediante un juego de desafíos. Se explican las reglas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escucharán el desafío que leerá el profesor el cual deberán sin el uso de lapiceros ni papeles.</li> <li>- El equipo que diga primero la respuesta correcta recibirá una tarjeta.</li> <li>- El equipo que tenga mayor cantidad de tarjetas ganará el juego.</li> <li>- Se indican los desafíos: Tengo que repartir 45 canicas entre 5 niños. ¿Cuántas canicas recibirá cada niño?</li> <li>- Se recibe las respuestas y se apoya en material concreto para ilustrar la solución, así se selecciona 5 niños y se les reparte a cada uno 9 canicas.</li> <li>- Se indica ¿Qué número multiplicado por 5 da como resultado 45?</li> <li>- y escrito para dividir números</li> <li>- naturales con resultados de</li> <li>- hasta cuatro cifras.</li> <li>- Cada niño recibirá 9</li> <li>- canicas y sobraré una.</li> </ul> </li> <li>- Concluido el juego se realizan las siguientes preguntas: ¿qué hicieron para dividir rápidamente?, ¿algunos procedimientos los aprendimos en las clases anteriores?, ¿recuerdan cuáles?</li> <li>- Se comunica el propósito de la sesión</li> </ul>	Pizarra, plumones, tarjetas,, canicas
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se explica que dividir es una distribución equitativa, es decir, repartir entre partes o grupos iguales. Por ejemplo repartir 12 canicas entre 3 cajas: <math>12 / 3 = ?</math></li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entonces al repartiendo 12 canicas en cada caja, tenemos finalmente en cada una de las cajas 4 bolas.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div>	Computadoras, proyector, videojuegos, pizarra, plumones,

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dónde nos damos cuenta que hay 3 cajas y 4 bolas en cada una, ¿es una operación de multiplicación!  <math>3 \times 4 = 12</math>  <math>12 / 3 = 4</math>  Entonces debemos buscar en la tabla de multiplicar el divisor y un número que multiplicado nos dé exacto el cociente  Ejemplo: Queremos hacer esta división: <math>83 / 9 =</math>  <math>9 \times 0 = 0</math>  <math>9 \times 1 = 9</math>  <math>9 \times 2 = 18</math>  <math>9 \times 3 = 27</math>  <math>9 \times 4 = 36</math>  <math>9 \times 5 = 45</math>  <math>9 \times 6 = 54</math>  <math>9 \times 7 = 63</math>  <math>9 \times 8 = 72</math>  <math>9 \times 9 = 81</math>  <math>9 \times 10 = 90</math></li> <li>- El docente propone realizar con los estudiantes un torneo y recuerda las normas de convivencia que deben seguir para trabajar con el videojuego en el torneo:  “Todos deben participar por turnos, en el videojuego podemos ganar o perder, pero siempre debemos respetarnos y apoyarnos como equipo”</li> <li>- Se indica cómo se jugará un torneo de división, cada equipo estará formado por dos estudiantes que irán compitiendo con diferentes grupos y entre ganadores se irán eliminando hasta que quede un ganador general, para lo cual elaboran un fixture</li> </ul> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Previo a entrar al torneo se entrenan en parejas por 5 minutos con operaciones orales sobre la tabla de multiplicar: <math>3 \times 9</math> es .....? R. El segundo alumno responde 27</li> <li>- Se agrupa de cuatro en cuatro y forman 2 equipos de dos integrantes, ingresan a la computadora y al juego “AR - Matemáticas extraterrestres” y seleccionan el juego de división, en ella deben competir por equipos y anotar mentalmente o en papel los puntos que van logrando.</li> <li>- Cada equipo tiene 4 oportunidades de práctica en el videojuego.</li> <li>- Se ejecuta el torneo.</li> <li>- Luego de proclamar al ganador se busca indagar si saber la tabla de multiplicar les pudo ayudar a dividir o alguien tuvo otra estrategia.</li> <li>- Inventan ejercicios de división y se entregan para que el otro equipo las resuelva.</li> </ul>	hojas de trabajo
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se interroga: ¿Qué operación es básica para encontrar una división exacta? ¿tuviste dificultad en alguna de</li> </ul>	Hojas de trabajo

	ella? ¿En qué otras situaciones de tu vida diaria usas la división? - Se les pide resolver una hoja de ejercicios en casa. - Se les invita a ejercitarse en las horas del recreo en el aula de innovación o en casa con el videojuego de la división.	
--	---	--

#### 4. Evaluación

Indicador	Instrumentos
- Emplea la multiplicación como operación de cálculo mental que lo ayuda a resolver ejercicios de división.	Lista de cotejo Hoja de ejercicios

#### E. Recursos y Materiales empleados:

Computadoras, proyector, videojuego: AR: Matemáticas extraterrestres (Ver fichas técnicas de los materiales concretos o digitales utilizados), pizarra, plumones, hojas de ejercicio, tarjetas, canicas y lista de cotejo.

#### F. Impacto en el aprendizaje:

- Los estudiantes elaboran y usan estrategias de cálculo para sumar y restar, empleando procedimientos de cálculo mental para sumar y restar números naturales de dos cifras con facilidad
- Los estudiantes emplean procedimientos de cálculo mental y escrito para multiplicar, usando las propiedades conmutativa, descomposición y la propiedad asociativa con resultados hasta 100
- Los estudiantes entienden la división como operación inversa a la multiplicación, empleando la multiplicación como operación de cálculo mental que lo ayuda a resolver ejercicios de división.

#### G. Otros impactos

- Mejora en la memoria de los estudiantes para recordar la tabla de multiplicar
- Concentración para resolver problemas con las cuatro operaciones básicas
- Algunos estudiantes han aumentado su agilidad mental para realizar operaciones mentales.
- Varios estudiantes demuestran confianza a la hora de realizar operaciones básicas de su vida cotidiana.
- Los niños desean aprender las cuatro operaciones matemáticas porque desean jugar



## j. FICHAS TÉCNICAS DE LOS MATERIALES CONCRETOS O DIGITALES UTILIZADOS

- **Nivel:** Primaria
- **Asignatura o área de conocimiento:** Matemática
- **Tipo:** Video juego de realidad aumentada
- **Descripción:**

**Denominación del juego implementado** es AR: Matemáticas extraterrestres

**Ubicación del recurso:**

<https://cuentacuentos.org/realidadaumentada/matematicas/>

El video juego está formado por el menú principal y 5 sub juegos: el primero de entrenamiento, el segundo de suma, el tercer de resta, el cuarto para la multiplicación y el quinto para la división.

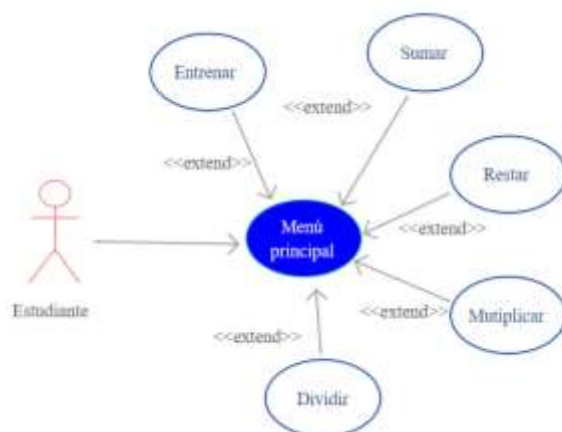


Figura 1. Diagrama de casos del videojuego

El funcionamiento del videojuego con realidad aumentada está dado:

- Una cámara web que capta información del mundo real y lo manda a la aplicación implementada a nivel web.
- El videojuego se encarga de realizar el pre procesamiento y ubicación de la mano (puño) en sus coordenadas (x,y), simultáneamente se recupera, almacena y mezcla los objetos virtuales con las imágenes del mundo real, combinándolos según la lógica del juego (suma, resta, multiplicación o división).
- El monitor (display) permite visualizar la mezcla del mundo real con lo virtual a la vez que da retroalimentación al jugador para ejecutar el juego.



Figura 2. Funcionamiento Básico de un videojuego con Realidad Aumentada, Cadillo (2011)

La arquitectura técnica de trabajo sigue los lineamientos de Brugüe y Reicher (2002) proponen una arquitectura para entender la RA con los siguientes componentes:

- Aplicación: Maneja la lógica y contenidos específicos del videojuego.
- Tracking: determina la posición del usuario (mano).
- Control: Procesa las entradas (gestos) de los usuarios y su retroalimentación
- Presentación: Se encarga de la presentación gráfica en la pantalla
- Contexto: Recoge diferentes datos de contexto.
- Modelo del mundo: almacena información sobre los objetos virtuales y reales.

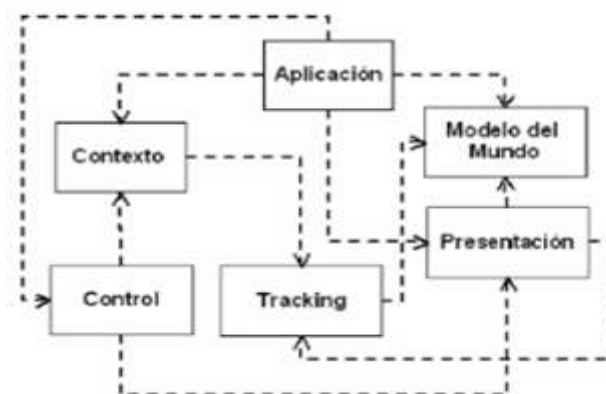


Figura 3. Arquitectura propuesta por Brugüe y Reicher (2002)

Los juegos están organizados para que el estudiante pueda interactuar con los objetos virtuales (aliens) mediante el cierre del puño, para este efecto se usan las librerías de visión artificial de *js-objectdetect* basadas en el HAAR cascade classifiers usadas por OpenCV object detector y distribuidas bajo licencia MIT. Cada juego cuenta con instrucciones de juego.

**Encuentra el minuendo y sustraendo de la resta**

**Coge la diferencia correcta de la bola roja con el puño**

**llévala sobre cada alien**

**Gana un punto por cada acierto.**

**Pierdes un punto por cada falla.**

**¡Tienes 2 minutos !**

Figura 4. Instrucciones de uso para el videojuego de resta.

#### Equipo y software para su uso:

Requerimientos mínimos:

- Computadora Celeron de 1.6GHZ, 2 GB de memoria
- Navegador Web: Chrome o Mozilla Firefox que soporte getusermedia
- Cámara Web: Se ha comprobado con webcam de 3Mpx para arriba
- Uso del protocolo HTTPS: En el caso del navegador Web Chrome, sus políticas de seguridad indican que se puede acceder a la cámara web desde un sitio web confiable usando el protocolo HTTPS, si se hace de modo local se debe usar localhost.

#### • Propósito de aprendizaje:

Desarrollar la práctica del cálculo mental en las 4 operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) desde el segundo al cuarto grado de primaria facilitando la adquisición de la comprensión y sentido del número a través del uso de videojuegos. De forma que el estudiante:

- Elabore y use estrategias de cálculo para sumar y restar
- Emplea procedimientos de cálculo mental para multiplicar
- Entender la división como operación inversa a la multiplicación

El desarrollo de la propuesta permite a su vez el desarrollo de la memoria, la concentración, la atención y la agilidad mental, la flexibilidad de pensamiento y la autoestima.

- **Interactividad: IV Interacción en tiempo real**

En el videojuego el jugador tiene el objetivo de ganar el mayor número puntos siguiendo un conjunto de reglas preestablecidas. Dónde:

- En el entrenamiento: Se debe buscar un color indicado en las instrucciones, para ello se pulsa sobre el botón menú y se muestra un conjunto de objetos de varios colores donde debe mostrar el puño sobre el objeto pedido en la instrucción. El jugador gana un punto por cada acierto y pierde un punto en caso contrario.
- Suma: Se debe atrapar a los sumandos que den la suma dada en la instrucción, Para ello se puede escoger entre el modo fácil y difícil seleccionando el botón correspondiente. Dónde en dos minutos de juego deben eliminar a los enemigos (naves espaciales que disparan a las torres del jugador) ya sea colocando el puño sobre la nave o disparando desde las torres (colocar el puño de las torres para disparar). Se gana un punto por cada cierto y se pierde un punto en caso contrario.
- Resta: Se debe coger una bola con la respuesta correcta (resta) que concuerde con la restas mostradas las naves extraterrestres (minuyendo y sustraendo) y golpearlos con ella. Se gana un punto por cada cierto y se pierde un punto en caso contrario.
- Multiplicación: Las naves extraterrestres están saliendo de sus bases (se muestra una nave con los factores de la multiplicación) y se debe golpear a la nave que muestra los factores de la multiplicación dada en la instrucción. Se gana un punto por cada cierto y se pierde un punto en caso contrario.
- División: Las naves extraterrestres están invadiendo nuestras calles, para eliminarlos se debe golpear con el puño a la nave que recorre la carretera y concuerda con el dividendo y divisor que muestra la división dada en la instrucción.

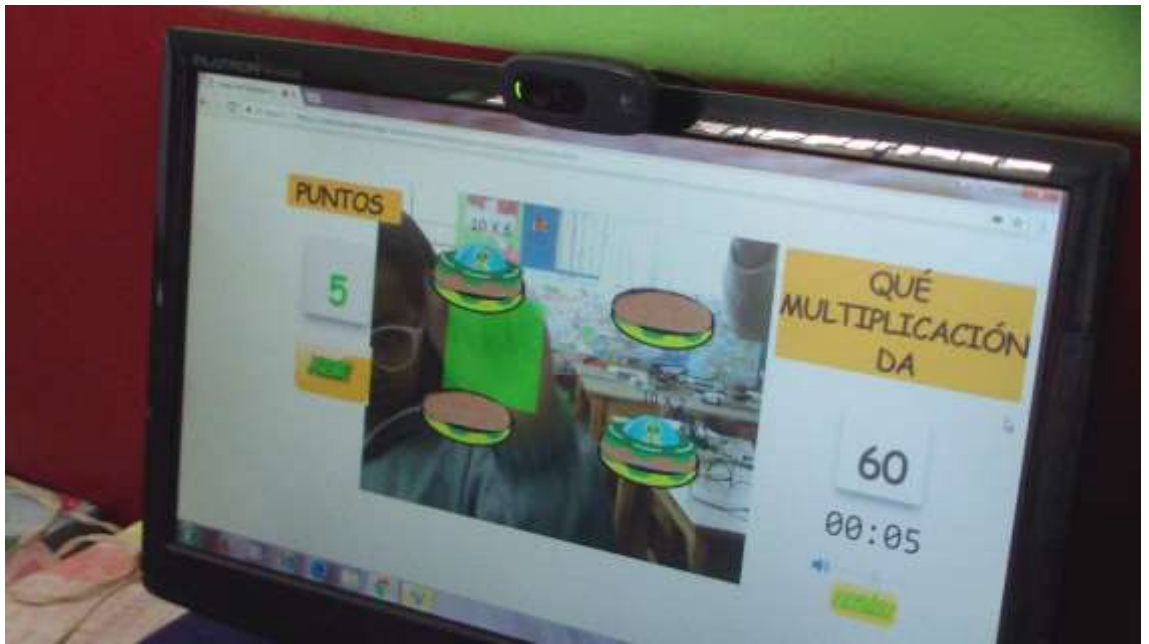
## PANEL FOTOGRAFICO

Trabajo con los niños

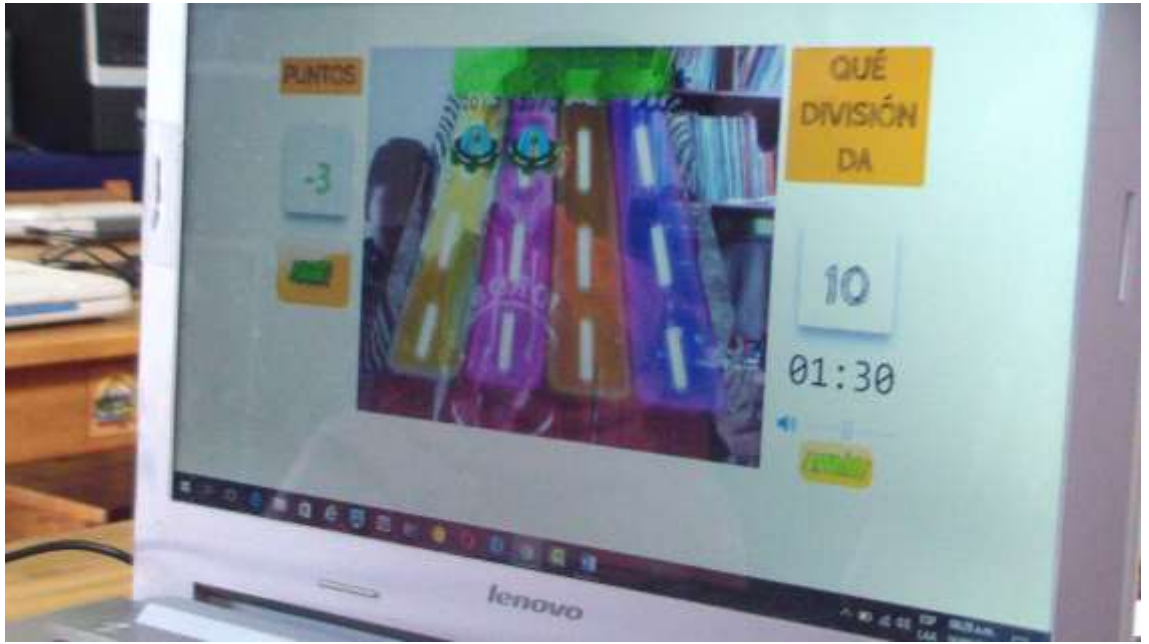














(Menú principal)



(Ventana de inicio del juego de suma)



(Ventana de inicio del juego de resta)



(Ventana de inicio del juego de multiplicación)



(Ventana de inicio del juego de división)



(Ventana de inicio del juego de entretenimiento)