2020

GIAN FRANCO POSSO GIRALDO
DANIEL ENRIQUE VILLA ARIAS

SEPTIEMBRE DE 2020

UTP | Pereira

1 CONTENIDO

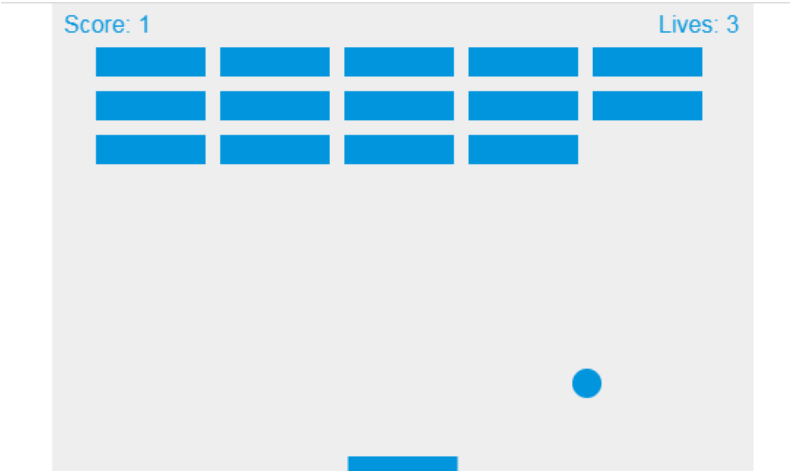
1 PRESENTACIÓN

La presente monografía describe el desarrollo metódico de un juego 2D elaborado utilizando HTML5, CSS, CANVAS y JavaScript.

El juego elaborado se crea con JavaScript puro, utilizando un enfoque metódico en el cual se avanza de versión en versión, de modo que cada nuevo programa abarca un aspecto adicional del juego.

Cada una de las fases se cubre en un apartado diferente. Se plantea el alcance de cada una de ellas, se explican las instrucciones o conceptos que son necesarios para entender el significado del trabajo realizado, se agrega el código, y finalmente se presentan fotos de la ejecución del programa

Una vez cubiertas todas las fases, se dispondrá de un clásico juego 2D que servirá como base e inspiración para desarrollar otros programas aplicados en la Web.



Gráfica 1. Juego 2D en JavaScript

El documento web que sirve como referencia para el desarrollo del juego está en el siguiente enlace:

https://developer.mozilla.org/es/docs/Games/Workflows/Famoso_juego_2D_usando_JavaScript_puro

AUTORES: GIAN FRANCO POSSO GIRALDO
DANIEL ENRIQUE VILLA ARIAS

2 FASE 1: DIBUJAR Y MOVER UNA BOLA

El primer paso consiste en elaborar una página HTML básica. Agregaremos a dicha página un elemento CANVAS, el cual nos servirá como base para el desarrollo del juego 2D.

El código JavaScript que operará sobre el CANVAS debe encerrarse entre las etiquetas `<script>…</script>`

La correcta visualización del CANVAS requiere de la adición de algunas características de estilo. Una vez hecho esto, se procede a establecer la codificación pertinente del JavaScript. Debe notarse la inclusión de algunas variables que definen la funcionalidad del juego en sus aspectos básicos: las coordenadas en las que se encuentra la bola y los valores de incremento para modificar su posición.

Se definen tres funciones importantes. La primera de ellas, dibujarBola(), se encarga de dibujar sobre la pantalla una bola con el color indicado en los estilos. La segunda función se denomina dibujar(), y es la encargada de limpiar el CANVAS, dibujar la bola y cambiar los valores de las coordenadas. Finalmente, la función setInterval(dibujar, 18), llama a la función dibujar cada 18 milisegundos.

El código fuente del programa es el siguiente (para darle formato, se deben seguir las instrucciones disponibles en: https://trabajonomada.com/insertar-codigo-word/ y seguidamente utilizar el enlace:

http://qbnz.com/highlighter/php_highlighter.php)<html>

```
1.          <!DOCTYPE html>
2.  <html>
3.  <head>
4.      <meta charset="utf-8" />
5.      <title>Juego 2D: JavaScript - 01</title>
6.
7.      <!-- Define los estilos de la interfaz visual
8.           padding es la distancia de un objeto en relación con el marco que lo contiene
9.           margin es la distancia que separa a un objeto de otro
10.          background es el color de fondo
11.          display: block; Estos elementos fluyen hacia abajo
12.          margin: 0 auto; Centra el canvas en la pantalla -->
13.     <style>
14.         * {
15.             padding: 0;
16.             margin: 0;
17.         }
18.         canvas {
19.             background: #000000;
20.             display: block;
21.             margin: 0 auto;
22.         }
23.     </style>
24.
```

```
25. </head>
26. <body>
27.
28. <canvas id="miCanvas" width="620" height="300"></canvas>
29.
30. <script>
31.     var canvas = document.getElementById("miCanvas");
32.     var ctx = canvas.getContext("2d");
33.
34.     // Coloca x en la mitad del ancho deL CANVAS
35.     var y = canvas.width/40;
36.
37.     // Coloca y en la mitad de la altura del CANVAS (restando 30 a dicho valor)
38.     var x = canvas.height -30;
39.
40.     /* DEFINE LOS INCREMENTOS EN X y en Y. El valor dy es negativo
41.        para que inicialmente el movimiento de la bola sea hacia arriba */
42.     var dx = -4;
43.     var dy = 4;
44.
45.     function dibujarBola() {
46.         // Inicia el dibujo
47.         ctx.beginPath();
48.
49.         /* Define un círculo en las coordenadas (x, y) con radio 10
50.            El ángulo va desde 0 hasta 2*PI (360 grados) */
51.         ctx.arc(x, y, 10, 0, Math.PI*2);
52.
53.         // Color de llenado
54.         ctx.fillStyle = "#00FFFB";
55.
56.         // Se llena el círculo con el color indicado
57.         ctx.fill();
58.
59.         // Finaliza el dibujo
60.         ctx.closePath();
61.     }
62.
63.     /* LA FUNCIÓN dibujar REALIZA TRES TAREAS:
64.        1) Limpia el CANVAS. Inicio= (0,0) Ancho=canvas.width Altura=canvas.height
65.        2) Dibuja una bola en las coordenadas (x, y)
66.        3) Cambiar las coordenadas (x, y) agregando los valores dx, dy
67.           Con este cambio cada vez que se dibuja la bola, está en una nueva posición */
68.     function dibujar() {
69.
70.         // Limpia el CANVAS
71.         ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
72.
73.         // Dibuja la bola
74.         dibujarBola();
75.
76.         // Se incrementa x en el valor dx
77.         x = x + dx;
78.
79.         // Se incrementa y en el valor dy
80.         y = y + dy;
81.     }
82.
83.     /* EJECUTA LA FUNCIÓN dibujar CADA 10 MILISEGUNDOS
84.        Este es el mecanismo utilizado para construir un sistema que
85.        ejecuta acciones de manera permanente y periódica */
86.     setInterval(dibujar, 18);
87. </script>
88.
89. </body>
90. </html>
```

Al ejecutar este código se obtiene la siguiente interfaz visual

Gráfica 2. La interfaz inicial del juego

En la gráfica 2 se aprecia el dibujo de la bola, y la secuencia de movimiento a partir del descenso en X y Y que fueron definidos.

3 FASE 2: REBOTANDO EN LAS PAREDES

El segundo paso consiste en elaborar los límites permitidos a los que la bola puede llegar y en los que rebotara y así mantenerse dentro del cuadro asignado.

En este paso se crean dos condiciones las cuales generan los limites pemitidos a los que la bola puede llegar y va a rebotar:

La primera condición es if(x + dx > canvas.width-ballRadius || x + dx < ballRadius) { dx = -dx;}, esta condición crea el rango horizontal al que la pelota se puede desplazar.

La segunda condición es if(y + dy > canvas.height-ballRadius || y + dy < ballRadius) {dy = -dy;}, esta condición crea el rango vertical al que la pelota se puede desplazar.

```
1.  <!DOCTYPE html>
2.  <html>
3.  <head>
4.      <meta charset="utf-8" />
5.      <title>Juego 2D-lección 02 (probando cosas)</title>
6.      <style>
7.        * { padding: 0; margin: 0; }
8.        canvas { background: #000; display: block; margin: 0  auto; }
9.      </style>
10. </head>
11. <body>
12.
13. <canvas id="miCanvas" width="600" height="320"></canvas>
14.
15. <script>
16.     var canvas = document.getElementById("miCanvas");
17.     var ctx = canvas.getContext("2d");
18.
19.     /* Se agrega la variable ballRadius, la cual define el tamaño de la bola */
20.     var ballRadius = 7; // <--------------------
21.
22.     var y = canvas.width/50;
23.     var x = canvas.height -30;
24.     var dy = 3;
25.     var dx = -3;
26.
27.     function dibujarBola() {
28.         ctx.beginPath();
29.
30.         /* En lugar de un número fijo, se coloca la variable ballRadius */
31.         ctx.arc(x, y, ballRadius, 0, Math.PI*2); // <----------------
32.
33.         ctx.fillStyle = "#00FFFB";
34.         ctx.fill();
35.         ctx.closePath();
36.     }
37.
38.     function dibujar() {
39.         ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
40.         dibujarBola();
41.
42.         /* IMPORTANTE:
```

```
43.
44.            EL OPERADOR || es el operador lógico OR
45.            Este operador se utiliza para indicar la condición de conjunción
46.            SI SE CUMPLE UNA CONDICIÓN, O SE CUMPLE OTRA CONDICIÓN, ENTONCES
47.            SE CUMPLE LA CONDICIÓN
48.
49.            EL OPERADOR && es el oerador lógico AND
50.            Este operador se utiliza para indicar la condicion de disyunción
51.            SI SE CUMPLE UNA CONDICIÓN, Y SE CUMPLE OTRA CONDICIÓN (simultánea),
   ENTONCES
52.            SE CUMPLE LA CONDICIÓN
53.
54.         */
55.
56.         /* DESPUÉS DE DIBUJAR LA BOLA, SE DEBEN CAMBIAR LAS COORDENADAS
57.            EN LA lección 01 NO SE TENÍA CONTROL SOBRE LOS LÍMITES DE LA CAJA
58.            ----------------------------------------------------------------
59.            SI x + dx ES MAYOR AL ANCHO DEL CANVAS O MENOR AL TAMAÑO DEL
60.            RADIO DE LA BOLA (caso en el cual se encuentra hacia la izquierda)
61.            SE CAMBIA LA DIRECCIÓN DE AVANCE HORIZONTAL.
62.            ESTO SE LOGRA CAMBIANDO EL SIGNO DE LA VARIABLE dx
63.            ESTO HACE QUE SE CAMBIE EL SENTIDO DEL MOVIMIENTO HORIZONTAL */
64.         if (x + dx > canvas.width-ballRadius || x + dx < ballRadius) { // <----
   -------------
65.             dx = dx * (-1);
66.         }
67.
68.         /* SI y + dy ES MAYOR A LA ALTURA DEL CANVAS O MENOR AL TAMAÑO DEL
69.            RADIO DE LA BOLA, SE CAMBIA LA DIRECCIÓN DEL AVANCE VERTICAL.
70.            ESTO SE LOGRA CAMBIANDO EL SIGNO DE LA VARIABLE dy
71.            ESTE CAMBIO EN dy HACE QUE SE MUEVA VERTICALMENTE EN SENTIDO
72.            OPUESTO */
73.         if(y + dy > canvas.height-ballRadius || y + dy < ballRadius) { // <----
   -------------
74.             dy = -dy;
75.         }
76.
77.         /* AQUÍ SE CAMBIA LA POSICIÓN DE LA BOLA. SE TOMA EN CUENTA LAS
78.            MODIFICACIONES A dx y dy, EN CASO DE QUE SE HUBIERAN PRODUCIDO */
79.         x += dx; // EQUIVALE A: x = x + dx; <----------------
80.         y += dy; // EQUIVALE A: y = y + dy; <----------------
81.     }
82.
83.     setInterval(dibujar, 18);
84. </script>
85.
86. </body>
87. </html>
```

Al ejecutar este código se obtiene la siguiente interfaz visual:

En la figura 3 podemos observar a la bola rebotando y cumpliendo con los límites anteriormente definidos en las condiciones.

En el siguiente apartado se explicará la siguiente fase del juego. En caso de ser necesario, se agregarán todas las explicaciones que sean necesarias para que el juego quede debidamente explicado.

5 FASE 3: CONTROL DE LA PALA Y EL TECLADO

El paso numero 3 consiste en crear la paleta en la cual la bola rebotara, la cual estará situada en la parte superior del juego y sera controlada por ambas flechas del teclado.

Para empezar con el tercer paso primero se deben crear dos variables a las cuales se les asignara el movimiento de la paleta con las flechas del teclado. Estas variables llevaran el siguiente nombre flechaDerechaPulsada y flechaIzquierdaPulsada. Luego de esto se crea una función la cual maneja el movimiento de la tecla presionada y otro de la tecla liberada

```
1.  <!DOCTYPE html>
2.  <html>
3.  <head>
4.      <meta charset="utf-8" />
5.      <title>Juego 2D - #03 - Paleta y Control por Teclado</title>
6.      <style>
7.          * { padding: 0; margin: 0; }
8.          canvas { background: #000; display: block; margin: 0 auto; }
9.      </style>
10. </head>
11. <body>
12.
13. <canvas id="miCanvas" width="620" height="300"></canvas>
14.
15. <script>
16.     var canvas = document.getElementById("miCanvas");
17.     var ctx = canvas.getContext("2d");
18.
19.     /* Variables básicas:
20.
21.        radioBola: radio de la esfera
22.        x: columna en la que se encuentra situada la bola
23.        y: fila en la que se encuentra situada la bola
24.        dx: desplazamiento horizontal de la bola
25.        dy: desplazamiento vertical de la bola
26.
27.        NOTAS: originalmente, la bola está en centro del CANVAS
28.               en el sentido horizontal. Y se encuentra en la
29.               base inferior, pues el eje Y crece de arriba hacia
30.               abajo. A este valor se le resta 30, para tomar en
31.               cuenta el tamaño de la bola (que es de 20 si tomamos
32.               en cuenta el diámetro)
33.
34.        NOTAS: El desplazamiento en el eje X y en el eje Y, son
35.               controlados por la variable dx y la variable dy.
36.               Estos valores son de 2 pixeles, y gracias a este
37.               avance que se realiza en un ciclo ejecutado cada
38.               10 milisegundos, se genera el efecto de avance de
39.               la bola. Dentro del ciclo se cambia la coordenada
40.               (x, y) agregando los valores (dx, dy), motivo por
41.               el cual la bola cambia su posición cada 10 milisegundos
42.     */
43.
44.     /* Se cambia el nombre de la variable */
45.     var radioBola = 7; // <-----------------
```

```
46.
47.     var y = canvas.width/50;
48.     var x = canvas.height-30;
49.     var dy = 3;
50.     var dx = -3;
51.
52.     /* Las variables a continuación, tienen el siguiente significado:
53.
54.            Se define una paleta en la que rebotará la bola
55.            La paleta está situada en la base de la pantalla de juego
56.            Dicha paleta será controlada por la flecha izquierda y
57.            la flecha derecha del teclado (luego será controlador por el ratón)
58.
59.            alturaPaleta: define la altura de la paleta en pixeles
60.            anchuraPaleta: define la anchura de la paleta
61.
62.            NOTA: Estos dos valores determinan el tamaño de la paleta
63.                  La paleta se encuentra situada en la base de la pantalla
64.                  Para calcular la posición en X de la paleta, se debe tomar
65.                  el ancho del CANVAS, restarle la anchura de la paleta, y
66.                  el espacio que sobre debe dividirse entre dos
67.                  Esto garantiza que originalmente la paleta estará centrada
68.                  en la base de la pantalla
69.
70.            Al inicio del juego, aún no se ha presionado ninguna de las
71.            flechas. Esta es la razón por la cual se definen dos variables que
72.            "recuerdan" cual de las flechas se ha presionado, pero que
73.            inicialmente están puestas a: false, indicando el estado inicial
74.            Cuando se pulse cualquiera de las dos flechas, su valor será:
75.            true (verdadero), y este valor permitira establecer en qué
76.            dirección se debe mover la paleta (dentro del ciclo del juego)
77.            Las variables son:
78.
79.            flechaDerechaPulsada
80.            flechaIzquierdaPulsada
81.
82.            NOTA: Desde ahora debe tomarse en cuenta que cuando se pulse
83.                  cualquiera de las dos flechas, solamente se hará un
84.                  desplazamiento de la paleta a la izquierda o hacia la
85.                  derecha. Si se mantiene pulsada la tecla, la paleta se
86.                  continuará desplazando, hasta alcanzar el extremo derecho
87.                  o izquierdo de la pantalla del juego
88.     */
89.
90.     var alturaPaleta = 10; // <---------------
91.     var anchuraPaleta = 75; // <---------------
92.     var paletaPosX = (canvas.width - anchuraPaleta ) / 2; // <------------------
93.
94.     var flechaDerechaPulsada = false; // <-----------------
95.     var flechaIzquierdaPulsada = false; // <-----------------
96.
97.     /* La instruccion: addEventListener, se utiliza para crear un
98.        mecanismo de respuesta ante eventos que se produzcan en el juego
99.
100.              addEventListener "agregar un mecanismo que deteca y recibe eventos"
101.
102.              addEventListener recibe tres parámetros:
103.
104.              1) El evento que se va a detectar
105.              2) El nombre que le asignamos a la función que responde ante el evento
106.              3) Valor true o false que determina la reacción ante el evento
107.
108.              Los dos primeros parámetros son fáciles de entender. Pero el tercero
109.              requiere de una explicación adicional:
110.
111.              Para entender el tercer parámetro, primero hemos de saber lo que es
112.              el flujo de eventos.
113.
114.                  Supongamos que tenemos este tres objetos en la página:
115.
116.              <body>
117.                  <div>
```

```
                    <button>HAZME CLIC</button>
                </div>
            </body>

            El <body> contiene un <div>, y dentro de él esta un <button>

            Cuando hacemos clic en el botón no sólo lo estamos haciendo sobre él,
            sino sobre los elementos que lo contienen en el árbol de la página,
            es decir, hemos hecho clic, además, sobre el elemento <body> y sobre
            el elemento <div>. Sí sólo hay una función asignada a una escucha
            para el botón, no hay mayor problema, pero si además hay una
            eschucha para el body y otra para el div,
            ¿cuál es el orden en que se deben lanzar las tres funciones?

                Para contestar a esa pregunta existe un modelo de comportamiento,
                el flujo de eventos. Según éste, cuando se hace clic sobre un
                elemento, el evento se propaga en dos fases, una que es la
                captura —el evento comienza en el nivel superior del documento
                y recorre los elementos de padres a hijos— y la otra la burbuja
                —el orden inverso, ascendiendo de hijos a padres—.

                Así, el orden por defecto de lanzamiento de las funciones
                de escucha, sería: primero la función de escuch de body,
                luego la función de escucha de div, y por último la función
                de escucha de button.

                Una vez visto esto, podemos comprender el tercer parámetro de
addEventListener, que lo que hace es permitirnos escoger el orden de propagación:

            true: El orden de propagación para el ejemplo sería, por tanto,
            body-div-button

            false: La propagación seguiría el modelo burbuja.
            Así, el orden sería button-div-body.

            NOTA: omo en nuestro ejemplo utilizamos "false", estamos
                  eaccionando primero ante el evento sobre las teclas,
                   posteriormente sobre los eventos asociados al CANVAS.
                  ste es el mecanismo más usual, pero se utilizará "true"
                  n las situaciones que lo requieran
        */
        document.addEventListener("keydown", manejadorTeclaPresionada, false); // <---
------
        document.addEventListener("keyup", manejadorTeclaLiberada, false); // <-------
-

        // Función que maneja tecla presionada
        function manejadorTeclaPresionada(e) { // <-----------------
            if(e.keyCode == 39) {
                    /* e: Es el evento que se produce, en este caso
                                    tecla presionada. La propiedad: keyCode permite
                                    descubrir de qué tecla se trata. Si el código es
39,
                                    se ha presionado la flecha derecha. En este caso
                                    se coloca la variable: flechaDerechaPulsada a
true
                                */
                    flechaDerechaPulsada = true;
            }
            else if(e.keyCode == 37) {
                    /* e: Es el evento que se produce, en este caso
                                    tecla presionada. La propiedad: keyCode permite
                                    descubrir de qué tecla se trata. Si el código es
37,
                                    se ha presionado la flecha izquierda. En este
caso
                                    se coloca la variable: flechaIquierdaPulsada a
true
                                */
                    flechaIzquierdaPulsada = true;
            }
        }
```

```
182.
183.            // Función que maneja tecla liberada
184.            function manejadorTeclaLiberada(e) { // <--------------------
185.                if(e.keyCode == 39) {
186.                        /* Si la tecla liberada es la 39, se ha dejado de
187.                           presionar la flecha derecha. En este caso, la variable
188.                           se pone en: false
189.                        */
190.                    flechaDerechaPulsada = false;
191.                }
192.                else if(e.keyCode == 37) { // <-----------------
193.                        /* Si la tecla liberada es la 37, se ha dejado de
194.                           presionar la flecha izquierda. En este caso, la variable
195.                           se pone en: false
196.                        */
197.                    flechaIzquierdaPulsada = false;
198.                }
199.            }
200.
201.            // Dibuja la bola. Código explicado en anteriores programas
202.            function dibujarBola() {
203.                ctx.beginPath();
204.                ctx.arc(x, y, radioBola, 0, Math.PI*2);
205.                ctx.fillStyle = "#00FFFB";
206.                ctx.fill();
207.                ctx.closePath();
208.            }
209.
210.            function dibujarPaleta() { // <--------------------
211.                // Se inicia el dibujo de la paleta
212.                ctx.beginPath();
213.                /* Se crea un rectángulo utilizando la posición en X
214.                   El valor de Y está en la base de la pantalla menos la
215.                   altura de la paleta
216.                   Y a continuación se indica la anchura y la altura de la paleta
217.                        */
218.
    ctx.rect(paletaPosX,alturaPaleta/canvas.height, anchuraPaleta, alturaPaleta);
219.                ctx.fillStyle = "#FF0000";
220.                ctx.fill();
221.                // Se "cierra" la paleta, terminando su dibujo
222.                ctx.closePath();
223.            }
224.
225.            // Función principal. A partir de aquí se origina el proceso
226.            // general del juego
227.            function dibujar() {
228.                ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
229.
230.                // En primer lugar, dibuja la bola
231.                dibujarBola();
232.
233.                // Seguidamente, dibuja la paleta
234.                dibujarPaleta(); // <--------------------
235.
236.                /* IMPORTANTE:
237.
238.                   EL OPERADOR || es el operador lógico OR
239.                   Este operador se utiliza para indicar la condición de conjunción
240.                   SI SE CUMPLE UNA CONDICIÓN, O SE CUMPLE OTRA CONDICIÓN, ENTONCES
241.                   SE CUMPLE LA CONDICIÓN
242.
243.                   EL OPERADOR && es el oerador lógico AND
244.                   Este operador se utiliza para indicar la condicion de disyunción
245.                   SI SE CUMPLE UNA CONDICIÓN, Y SE CUMPLE OTRA CONDICIÓN (simultánea),
    ENTONCES
246.                   SE CUMPLE LA CONDICIÓN
247.
248.                */
249.
250.                // Aquí se controla los límites a los que puede llegar la bola
251.                // En caso de intentar sobrepasar dichos límites, se cambia
```

```
252.                // el sentido del movimiento
253.                // Este código se explicó en el anterior programa
254.                if(x + dx > canvas.width-radioBola || x + dx < radioBola) { // <----------
    ----
255.                    dx = -dx;
256.                }
257.                if(y + dy > canvas.height-radioBola || y + dy < radioBola) { // <---------
    -----
258.                    dy = -dy;
259.                }
260.
261.                /* Si se ha pulsado la flecha derecha, y la paleta aún puede
262.                   desplazarse hacia la derecha sin que se sobrepase el límite de la
263.                   pantalla, entonces se procede a cambiar su posición
264.                   En este caso, la función: dibujarPaleta (la cual se ejecuta de
265.                   manera cíclica) redibujará la paleta en la nueva posición
266.                */
267.                if(flechaDerechaPulsada && paletaPosX < canvas.width-anchuraPaleta) { //
    <---------
268.                        // Se desplaza la paleta hacia la derecha
269.                        // Aquí, paletaPosX += 7 equivale a: paletaPosX = paletaPosX + 7
270.                    paletaPosX += 7;
271.                }
272.                else if(flechaIzquierdaPulsada && paletaPosX > 0) { // <------------
273.                        // Se desplaza la paleta hacia la izquierda
274.                        // Aquí, paletaPosX -= 7 equivale a: paletaPosX = paletaPosX - 7
275.                    paletaPosX -= 7;
276.                }
277.
278.                x += dx;
279.                y += dy;
280.            }
281.
282.            /* Con esta instrucción se crea un ciclo. Cada 10 milisegundos se
283.               ejecuta la funcion: dibujar(). Esto genera el ciclo que permitirá
284.               actualizar el juego, detectar eventos y cambiar el estado
285.               de los objetos según las nuevas posiciones que ocupen los
286.               elementos del juego
287.
288.               NOTA: La función que se ejecuta es: dibujar
289.                     Por tanto, dicha función es la encargada de "lanzar" el juego
290.                     y dentro de ella se realizarán las acciones que desencadenan
291.                     el juego como tal
292.            */
293.            setInterval(dibujar, 18);
294.        </script>
295.
296.        </body>
297.        </html>
```

Al ejecutar este código se obtiene la siguiente interfaz visual:

En la figura 4 podemos observar la bola y la paleta en la parte superior del juego creadas anteriormente en la parte número 3 del código.

En el siguiente apartado se explicará la siguiente fase del juego. En caso de ser necesario, se agregarán todas las explicaciones que sean necesarias para que el juego quede debidamente explicado.

6 FASE 4: FIN DEL JUEGO

En esta parte del programa programaremos que se pueda detectar cuando la bola toca la parte superior de la pantalla, en una coordenada diferente a la de donde se encuentra la paleta, lo que hará que el juego se pierda.

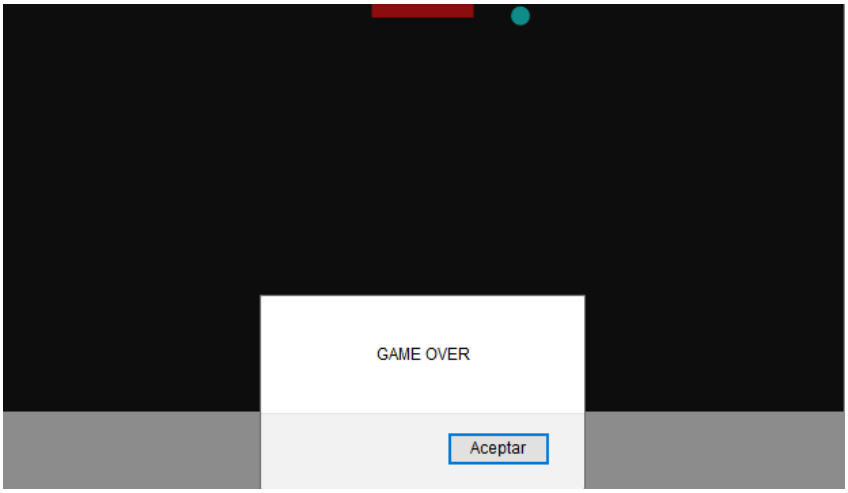
Para este caso analizaremos un código en la función dibujar, el codigo seria: (y < alturaPaleta) el cual se utilizaría para cuando la bola toque la parte superior del juego lo cual haría que el juego se pierda. Pero para estar seguros de que el juego se ha perdido analizaremos el siguiente codigo: (x < paletaPosX + anchuraPaleta && x > paletaPosX) el cual hace que se analice la posición de la bola y en caso de que lo bola toque la parte inferior hace que se detenga el ciclo de animación del juego y se pierda.

```
1.  <!DOCTYPE html>
2.  <html>
3.  <head>
4.      <meta charset="utf-8" />
5.      <title>Juego 2D - #04 - Game Over</title>
6.      <style>* { padding: 0; margin: 0; }
7.      canvas { background: #000; display: block; margin: 0 auto; }
8.      </style>
9.  </head>
10.
11. <body>
12.
13. <canvas id="miCanvas" width="620" height="300"></canvas>
14.
15. <script>
16.         /* Este programa detecta cuando la bola toca la base de la pantalla
17.            Lo anterior significa que la paleta está en otra posición distinta
18.            al punto de toque de la bola con la base de la pantalla
19.            En este caso, se considera que el jugador ha perdido una vida
20.            El sistema lo informa generando una alerta
21.            El código se encuentra dentro de la función dibujar
22.         */
23.
24.     var canvas = document.getElementById("miCanvas");
25.     var ctx = canvas.getContext("2d");
26.
27.     var radioBola = 7;
28.     var y = canvas.width/30;
29.     var x = canvas.height-30;
30.     var dy = 2;
31.     var dx = 2;
32.
33.     var alturaPaleta = 10;
34.     var anchuraPaleta = 75;
35.     var paletaPosX = (canvas.width-anchuraPaleta)/2;
36.
37.     var flechaDerechaPresionada = false;
38.     var flechaIzquierdaPresionada = false;
39.
40.     document.addEventListener("keydown", manejadorTeclaPresionada, false);
41.     document.addEventListener("keyup", manejadorTeclaLiberada, false);
42.
43.     function manejadorTeclaPresionada(e) {
```

```
44.         if(e.keyCode == 39) {
45.             flechaDerechaPresionada = true;
46.         }
47.         else if(e.keyCode == 37) {
48.             flechaIzquierdaPresionada = true;
49.         }
50.     }
51.     function manejadorTeclaLiberada(e) {
52.         if(e.keyCode == 39) {
53.             flechaDerechaPresionada = false;
54.         }
55.         else if(e.keyCode == 37) {
56.             flechaIzquierdaPresionada = false;
57.         }
58.     }
59.
60.     function dibujarBola() {
61.         ctx.beginPath();
62.         ctx.arc(x, y, radioBola, 0, Math.PI*2);
63.         ctx.fillStyle = "#00FFFB";
64.         ctx.fill();
65.         ctx.closePath();
66.     }
67.     function dibujarPaleta() {
68.         ctx.beginPath();
69.
   ctx.rect(paletaPosX, alturaPaleta/canvas.height, anchuraPaleta, alturaPaleta);
70.         ctx.fillStyle = "#FF0000";
71.         ctx.fill();
72.         ctx.closePath();
73.     }
74.
75.     function dibujar() {
76.         ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
77.
78.         dibujarBola();
79.         dibujarPaleta();
80.
81.         if(x + dx > canvas.width-radioBola || x + dx < radioBola)
82.         {
83.             dx = -dx;
84.         }
85.         if(y > canvas.height) {
86.             dy = -dy;
87.         }
88.
89.         /* Si y + dy alcanza la frontera inferior de la pantalla
90.            (y + dy > canvas.height - radioBola)
91.            existe la posibilidad de que el jugador pierda el juego
92.            Para ello debe evaluarse una segunda opción:
93.            La variable x determina la posición de la bola
94.            Lo que debe hacerse es mirar si x está DENTRO de la palata:
95.            (x > paletaPosX && x < paletaPosX + anchuraPaleta)
96.                    ------------------------------------------------------------
97.                  Si x está dentro de la paleta, todo va bien y se incrementa y
98.                    ------------------------------------------------------------
99.                   Si x NO ESTÁ dentro de la paleta (else), la bola ha llegado
100.                   a la frontera inferior, y no encuentra la paleta en su camino
101.                   En este caso, SE DETIENE EL CICLO DE ANIMACIÓN, y se genera
102.                  un ALERT indicando que el jugador ha perdido (GAME OVER)
103.              */
104.             else if(y < alturaPaleta) {
105.                 if(x < paletaPosX + anchuraPaleta && x > paletaPosX ) {
106.                     dy = -dy;
```

```
107.                    }
108.                    else {
109.                        clearInterval(juego);
110.                        alert("GAME OVER");
111.                        document.location.reload();
112.                    }
113.                }
114.
115.
116.                if(flechaDerechaPresionada && paletaPosX < canvas.width-
    anchuraPaleta) {
117.                    paletaPosX += 7;
118.                }
119.                else if(flechaIzquierdaPresionada && paletaPosX > 0) {
120.                    paletaPosX -= 7;
121.                }
122.
123.                x += dx;
124.                y += dy;
125.            }
126.
127.            /* En este programa se asigna a una variable el proceso cíclico
128.              Esto tiene mucha importancia, porque si en algún momento se requiere
129.                eliminar el ciclo, se utilizará la variable asignada
130.             */
131.             var juego = setInterval(dibujar, 10);
132.        </script>
133.
134.        </body>
135.        </html>
```

Al ejecutar este código se obtiene la siguiente interfaz visual:



En la figura 5 podemos observar como la bola al tocar la parte superior del juego y al estar en una coordenada diferente a la paleta aparece un game over que significa que el juego se ha perdido y se ha acabado

En el siguiente apartado se explicará la siguiente fase del juego. En caso de ser necesario, se agregarán todas las explicaciones que sean necesarias para que el juego quede debidamente explicado.

7 FASE 5: MURO DE LADRILLOS

En esta parte del juego crearemos unas variables las cuales crearan un muro de ladrillos dentro del juego en los cuales rebotara la bola.

Analizaremos la siguiente funcion: function dibujarLadrillos() , esta función se apoya de varias variables para la creación del muro de los ladrillos la cual la hace analizando la columna y la fila en la que quedará asignado cada ladrillo.

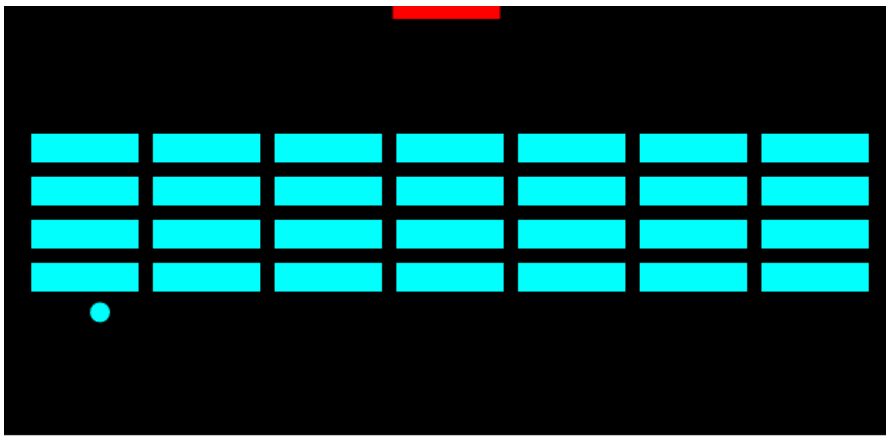
```
1. <!DOCTYPE html>
2. <html>
3. <head>
4.     <meta charset="utf-8" />
5.     <title>Juego 2D: #05 - Construcción de los ladrillos</title>
6.
    <style>* { padding: 0; margin: 0; } canvas { background: #000; display: block
   ; margin: 0 auto; }</style>
7. </head>
8. <body>
9.
10.<canvas id="miCanvas" width="620" height="300"></canvas>
11.
12.<script>
13.     var canvas = document.getElementById("miCanvas");
14.     var ctx = canvas.getContext("2d");
15.     var radioBola = 7;
16.     var y = canvas.width/50;
17.     var x = canvas.height-30;
18.     var dy = 2;
19.     var dx = 2;
20.     var alturaPaleta = 10;
21.     var anchuraPaleta = 75;
22.     var paletaPosX = (canvas.width-anchuraPaleta)/2;
23.     var flechaDerechaPresionada = false;
24.     var flechaIzquierdaPresionada = false;
25.
26.     /* NUEVAS VARIABLES asociadas a los ladrillos
27.     */
28.     var nroFilasLadrillos = 7;
29.     var nroColumnasLadrillos = 4;
30.     var anchoLadrillo = 75;
31.     var alturaLadrillo = 20;
32.     var rellenoLadrillo = 10;
33.     var vacioSuperiorLadrillo = 90;
34.     var vacioIzquierdoLadrillo = 20;
35.
36.     // Crea el conjunto de ladrillos. Inicialmente, vacío
37.     var ladrillos = [];
38.
39.     // Recorre cinco columnas
40.     for(var columna=0; columna<nroColumnasLadrillos; columna++) {
41.         // Define la primera columna. Es una lista vertical
42.         ladrillos[columna] = [];
43.
44.         // Para la columna, recorre las tres filas, una después de otra
45.         for(var fila=0; fila<nroFilasLadrillos; fila++) {
46.             // Para cada (columna, fila) se define un ladrillo
47.
48.
```

```
49.             /* IMPORTANTE:
50.                Como se puede observar, cada ladrillo está definido como: ==>
   ladrillos[c][f]
51.                Los valores c y f, se corresponden con la fila y la columna,
   DENTRO
52.                DE LA MATRIZ DE LADRILLOS
53.                ------------------------------------------------------------
   -------------
54.                A cada ladrillo en la posicion (c, f), se le asignan tres
   valores:
55.
56.                   x: Su coordenada horizontal EN LA PANTALLA
57.                   y: Su coordenada vertical EN LA PANTALLA
58.
59.                ------------------------------------------------------------
   -------------
60.                Los valores x y y valen originalmente cero (0)
61.                Esto cambia cuando se dibujan (más adelante, en la función:
   dibujarLadrillos())
62.             */
63.             ladrillos[columna][fila] = { x: 0, y: 0 };
64.         }
65.     }
66.
67.     document.addEventListener("keydown", manejadorTeclaPresionada, false);
68.     document.addEventListener("keyup", manejadorTeclaLiberada, false);
69.
70.     function manejadorTeclaPresionada(e) {
71.         if(e.keyCode == 39) {
72.             flechaDerechaPresionada = true;
73.         }
74.         else if(e.keyCode == 37) {
75.             flechaIzquierdaPresionada = true;
76.         }
77.     }
78.     function manejadorTeclaLiberada(e) {
79.         if(e.keyCode == 39) {
80.             flechaDerechaPresionada = false;
81.         }
82.         else if(e.keyCode == 37) {
83.             flechaIzquierdaPresionada = false;
84.         }
85.     }
86.
87.     function dibujarBola() {
88.         ctx.beginPath();
89.         ctx.arc(x, y, radioBola, 0, Math.PI*2);
90.         ctx.fillStyle = "#00FFFD";
91.         ctx.fill();
92.         ctx.closePath();
93.     }
94.
95.     function dibujarPaleta() {
96.         ctx.beginPath();
97.
   ctx.rect(paletaPosX, alturaPaleta/canvas.height, anchuraPaleta, alturaPaleta);
98.         ctx.fillStyle = "#FF0000";
99.         ctx.fill();
100.             ctx.closePath();
101.         }
102.
103.         /* FUNCIÓN QUE DIBUJA LOS LADRILLOS
104.            --------------------------------
105.         */
```

```
106.          function dibujarLadrillos() {
107.              // Recorre todas las columnas
108.              for(var columna=0; columna<nroColumnasLadrillos; columna++) {
109.                  // Para cada columna, recorre sus filas
110.                  for(var fila=0; fila<nroFilasLadrillos; fila++) {
111.                      // Calcula la coordenada x del ladrillo, según en que
    fila se encuentre
112.                      // según el ancho del ladrillo, el valor de relleno
    interno
113.                      // y el espacio que debe dejar a la izquierda
114.                      // NOTA: Se sugiere asignar valores y dibujar el esquema
    a mano
115.
     var brickX = (fila*(anchoLadrillo+rellenoLadrillo))+vacioIzquierdoLadrillo;
116.
117.                      // Repite el proceso para calcular la coordenada y del
    ladrillo
118.
     var brickY = (columna*(alturaLadrillo+rellenoLadrillo))+vacioSuperiorLadrillo
    ;
119.
120.                      // ASIGNA AL LADRILLO EN LA columna, fila QUE LE
    CORRESPONDE EN LA MATRIZ
121.                      // EL VALOR CALCULADO (brickX) A SU COORDENADA x
122.                      ladrillos[columna][fila].x = brickX;
123.
124.                      // IGUAL PARA EL VALOR y EN PANTALLA
125.                      ladrillos[columna][fila].y = brickY;
126.
127.                      // DIBUJA EL LADRILLO CON LOS VALORES ASOCIADOS:
128.                      // Coordenada: (brickX, brickY)
129.                      // Anchura: anchoLadrillo
130.                      // Altrua: alturaLadrillo
131.                      ctx.beginPath();
132.                      ctx.rect(brickX, brickY, anchoLadrillo, alturaLadrillo);
133.                      ctx.fillStyle = "#00FFFD";
134.                      ctx.fill();
135.                      ctx.closePath();
136.
137.                      // COMO SE RECORRE TODO EL CICLO, SE DIBUJAN TODOS LOS
    LADRILLOS
138.                  }
139.              }
140.          }
141.
142.          function dibujar() {
143.              ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
144.
145.              // DIBUJA EL CONJUNTO DE LADRILLOS
146.              dibujarLadrillos();
147.
148.              dibujarBola();
149.              dibujarPaleta();
150.
151.              if(x + dx > canvas.width-radioBola || x + dx < radioBola) {
152.                  dx = -dx;
153.              }
154.              if(y > canvas.height) {
155.                  dy = -dy;
156.              }
157.              else if(y < alturaPaleta) {
158.                  if(x < paletaPosX + anchuraPaleta && x > paletaPosX) {
159.                      dy = -dy;
160.                  }
```

```
161.                    else {
162.                        clearInterval(juego);
163.                        alert("GAME OVER");
164.
165.                        // RECARGA LA PÁGINA - El juego vuelve a empezar
166.                        document.location.reload();
167.                    }
168.                }
169.
170.                if(flechaDerechaPresionada && paletaPosX < canvas.width-
    anchuraPaleta) {
171.                    paletaPosX += 7;
172.                }
173.                else if(flechaIzquierdaPresionada && paletaPosX > 0) {
174.                    paletaPosX -= 7;
175.                }
176.
177.                x += dx;
178.                y += dy;
179.            }
180.
181.            var juego = setInterval(dibujar, 10);
182.        </script>
183.
184.        </body>
185.        </html>
```

Al ejecutar este código se obtiene la siguiente interfaz visual:



En la figura 6 podemos observar la creación de la pared de ladrillos dentro del campo del juego.

En el siguiente apartado se explicará la siguiente fase del juego. En caso de ser necesario, se agregarán todas las explicaciones que sean necesarias para que el juego quede debidamente explicado.

8 FASE 6: DETECCIÓN DE COLISIONES

En esta parte del programa realizaremos la función que hará que se detecte la colisión de la bola con alguno de los ladrillos y al ocurrir esto hara que el ladrillo con el que colisiono desaparezca.

Procederemos a analizar la función que hace esto posible, la función será la siguiente: function deteccionColision(), esta es la función que permite que cuando la bola colisione con alguno de los ladrillos desaparezca, esto se realiza creando una variable temporal en la cual se asigna el ladrillo y analizando su columna y su fila y asi saber si fue impactado.

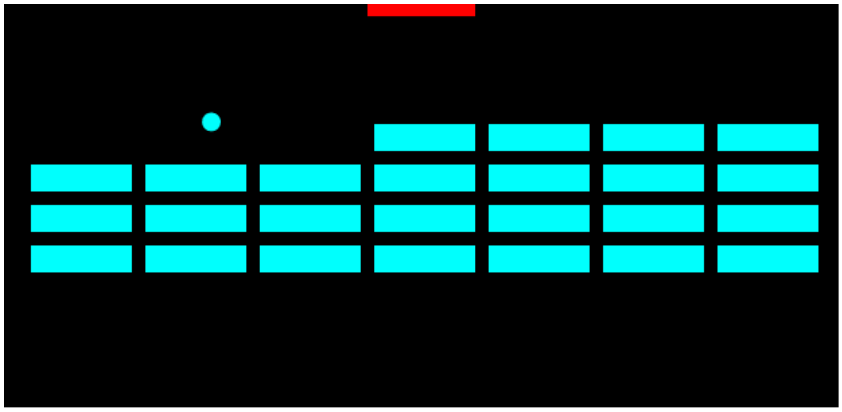
```
1. <!DOCTYPE html>
2. <html>
3. <head>
4.     <meta charset="utf-8" />
5.     <title>Juego 2D - #06 - Detección de colisión</title>
6.
    <style>* { padding: 0; margin: 0; } canvas { background: #000; display: block
   ; margin: 0 auto; }</style>
7. </head>
8. <body>
9.
10.<canvas id="miCanvas" width="620" height="300"></canvas>
11.
12.<script>
13.    var canvas = document.getElementById("miCanvas");
14.    var ctx = canvas.getContext("2d");
15.
16.    var radioBola = 7;
17.    var y= canvas.width/50;
18.    var x = canvas.height-30;
19.    var dy = 2;
20.    var dx = -2;
21.
22.    var alturaPaleta = 10;
23.    var anchuraPaleta = 75;
24.    var paletaPosX = (canvas.width-anchuraPaleta)/2;
25.
26.    var flechaDerechaPresionada = false;
27.    var flechaIzquierdaPresionada = false;
28.
29.    var nroFilasLadrillos = 7;
30.    var nroColumnasLadrillos = 4;
31.    var anchuraLadrillo = 75;
32.    var alturaLadrillo = 20;
33.    var rellenoLadrillo = 10;
34.    var vacioSuperiorLadrillo = 90;
35.    var vacioIzquierdoLadrillo = 20;
36.
37.    var ladrillos = [];
38.    for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
39.        ladrillos[c] = [];
40.        for(var f=0; f<nroFilasLadrillos; f++) {
41.
```

```
42.                 /* IMPORTANTE:
43.                             Como se puede observar, cada ladrillo está definido
   como: ==> ladrillos[c][f]
44.                             Los valores c y f, se corresponden con la fila y la
   columna, DENTRO
45.                             DE LA MATRIZ DE LADRILLOS
46.                             ------------------------------------------------
   -------------------------
47.                             A cada ladrillo en la posicion (c, f), se le asignan
   tres valores:
48.
49.                                x: Su coordenada horizontal EN LA PANTALLA
50.                                y: Su coordenada vertical EN LA PANTALLA
51.                                status: Indica si está visible o invisible. 1 =
   Visible, 0 = INVISIBLE
52.
53.                             Inicialmente el ladrillo debe esta visible. Si la
   bola "toca" al ladrillo,
54.                             el ladrillo se debe volver INVISIBLE (status = 0)
55.                             ------------------------------------------------
   -------------------------
56.                             Los valores x y y valen originalmente cero (0)
57.                             Esto cambia cuando se dibujan (más adelante, en la
   función: dibujarLadrillos())
58.                          */
59.             ladrillos[c][f] = { x: 0, y: 0, status: 1 };
60.         }
61.     }
62.
63.     document.addEventListener("keydown", manejadorTeclaPresionada, false);
64.     document.addEventListener("keyup", manejadorTeclaLiberada, false);
65.
66.     function manejadorTeclaPresionada(e) {
67.         if(e.keyCode == 39) {
68.             flechaDerechaPresionada = true;
69.         }
70.         else if(e.keyCode == 37) {
71.             flechaIzquierdaPresionada = true;
72.         }
73.     }
74.
75.     function manejadorTeclaLiberada(e) {
76.         if(e.keyCode == 39) {
77.             flechaDerechaPresionada = false;
78.         }
79.         else if(e.keyCode == 37) {
80.             flechaIzquierdaPresionada = false;
81.         }
82.     }
83.
84.     // EN ESTA FUNCIÓN SE DETECTA LA COLISIÓN DE LA BOLA CON EL LADRILLO
85.
86.     function deteccionColision() {
87.
88.         // LOS DOS CICLOS SIGUIENTES RECORREN TODOS LOS LADRILLOS
89.         for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
90.             for(var f=0; f<nroFilasLadrillos; f++) {
91.
92.                 // EN ESTE PUNTO SE TIENE EL LADRILLO SITUADO EN: (c, f)
93.                 // SE CREA UNA VARIABLE TEMPORAL PARA EL LADRILLO
94.                 var b = ladrillos[c][f];
95.
96.                 // SI EL LADRILLO ES VISIBLE, se debe verificar si entra en
   contacto con la bola
```

```
97.                 if(b.status == 1) {
98.
99.                         /* SI LAS COORDENADAS x y y, SE ENCUENTRAN DENTRO DE
   LAS COORDENADAS
100.                                    DEL LADRILLO (aspecto que se verifica con las
   condiciones mostradas)
101.                                    LA BOLA HA IMPACTADO CONTRA EL LADRILLO
102.                                    En este caso, se modifica la coordenada y,
   PERO LÓ MÁS IMPORTANTE
103.                                    ES QUE SE COLOCA EL VALOR DE status A CERO,
   HACIENDO QUE EL LADRILLO
104.                                    SE VUELVA INVISIBLE
105.                                */
106.
107.
     if(x > b.x && x < b.x+anchuraLadrillo && y > b.y && y < b.y+alturaLadrillo) {
108.                                dy = -dy;
109.                                b.status = 0;
110.                            }
111.                        }
112.                    }
113.                }
114.            }
115.
116.            function dibujarBola() {
117.                ctx.beginPath();
118.                ctx.arc(x, y, radioBola, 0, Math.PI*2);
119.                ctx.fillStyle = "#00FFFD";
120.                ctx.fill();
121.                ctx.closePath();
122.            }
123.
124.            function dibujarPaleta() {
125.                ctx.beginPath();
126.
   ctx.rect(paletaPosX, alturaPaleta/canvas.height, anchuraPaleta, alturaPaleta);
127.                ctx.fillStyle = "#FF0000";
128.                ctx.fill();
129.                ctx.closePath();
130.            }
131.
132.            function dibujarLadrillos() {
133.                for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
134.                    for(var f=0; f<nroFilasLadrillos; f++) {
135.
136.                        /* IMPORTANTE:
137.
138.                           Solamente se dibujan los ladrillos que están VISIBLES
139.                           Se sabe que el ladrillo es visible cuando: status == 1
140.                           Los ladrillos INVISIBLES NO SE DIBUJAN
141.
142.                        */
143.
144.                        if(ladrillos[c][f].status == 1) {
145.
146.                                // SE DIBUJA EL LADRILLO
147.
     var brickX = (f*(anchuraLadrillo+rellenoLadrillo))+vacioIzquierdoLadrillo;
148.
     var brickY = (c*(alturaLadrillo+rellenoLadrillo))+vacioSuperiorLadrillo;
149.                            ladrillos[c][f].x = brickX;
150.                            ladrillos[c][f].y = brickY;
151.                            ctx.beginPath();
```

```
152.
   ctx.rect(brickX, brickY, anchuraLadrillo, alturaLadrillo);
153.                             ctx.fillStyle = "#00FFFD";
154.                             ctx.fill();
155.                             ctx.closePath();
156.                         }
157.                     }
158.                 }
159.             }
160.
161.             function dibujar() {
162.                 ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
163.                 dibujarLadrillos();
164.                 dibujarBola();
165.                 dibujarPaleta();
166.                 deteccionColision();
167.
168.                 if(x + dx > canvas.width-radioBola || x + dx < radioBola) {
169.                     dx = -dx;
170.                 }
171.                 if(y > canvas.height) {
172.                     dy = -dy;
173.                 }
174.                 else if(y < alturaPaleta) {
175.                     if(x < paletaPosX + anchuraPaleta && x > paletaPosX) {
176.                         dy = -dy;
177.                     }
178.                     else {
179.                         // Detiene el ciclo del juego
180.                         clearInterval(juego);
181.                         // Genera mensaje, pues el jugador ha perdido
182.                         alert("GAME OVER");
183.                         // Recarga la página, para iniciar de nuevo el juego
184.                         document.location.reload();
185.                     }
186.                 }
187.
188.                 if(flechaDerechaPresionada && paletaPosX < canvas.width-
   anchuraPaleta) {
189.                     paletaPosX += 7;
190.                 }
191.                 else if(flechaIzquierdaPresionada && paletaPosX > 0) {
192.                     paletaPosX -= 7;
193.                 }
194.
195.                 x += dx;
196.                 y += dy;
197.             }
198.
199.             var juego = setInterval(dibujar, 10);
200.         </script>
201.
202.         </body>
203.         </html>
```

Al ejecutar este código se obtiene la siguiente interfaz visual:



En la figura 7 podemos observar cómo algunos ladrillos se desaparecieron luego de ser golpeados por la bola.

En el siguiente apartado se explicará la siguiente fase del juego. En caso de ser necesario, se agregarán todas las explicaciones que sean necesarias para que el juego quede debidamente explicado.

9 FASE 7: CONTAR PUNTOS Y GANAR

En esta parte del programa se realiza la variable para darle algún valor cuando la bola golpee algún ladrillo y se convierta en un punto y se sumen estos puntos hasta ganar el juego con el máximo de puntos que se puedan obtener

Se crea una variable llamada puntaje la cual controla la cantidad de ladrillos que han sido golpeados por la bola, cada que la bola impacta un ladrillo se le agrega un valor a esta variable hasta que el puntaje es igual al numero de ladrillos haciendo que el juego se gane.

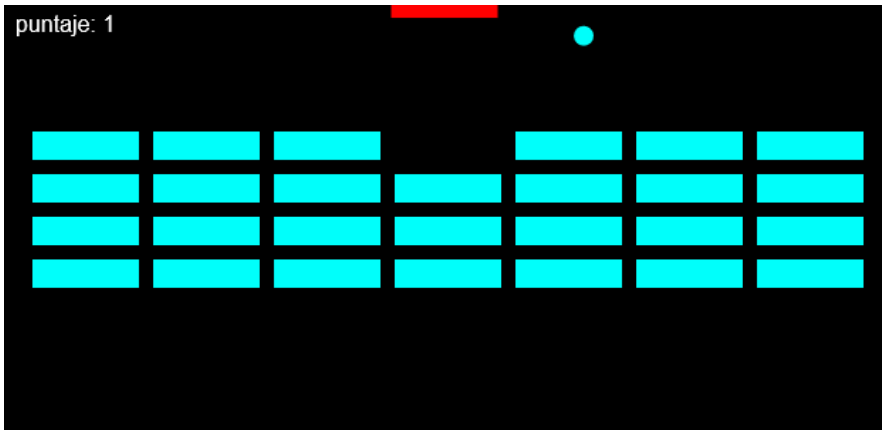
```
1. <!DOCTYPE html>
2. <html>
3. <head>
4.     <meta charset="utf-8" />
5.     <title>Juego 2D - #07 - Control de juego ganado</title>
6.     <!-- EN ESTE EJEMPLO SE CAMBIA LA ANCHURA DE LA PALETA
7.          ESTO ES CLAVE PARA PERMITIR QUE EL JUEGO SEA AUTOMÁTICO
8.          Y SE PUEDA VERIFICAR EL OBJETIVO DEL JUEGO Y EL JUGADOR GANE -->
9.
    <style>* { padding: 0; margin: 0; } canvas { background: #000; display: block
   ; margin: 0 auto; }</style>
10.</head>
11.<body>
12.
13.<canvas id="miCanvas" width="620" height="300"></canvas>
14.
15.<script>
16.    var canvas = document.getElementById("miCanvas");
17.    var ctx = canvas.getContext("2d");
18.
19.    var radioBola = 7;
20.    var y = canvas.width/30;
21.    var x = canvas.height-30;
22.    var dy = 2;
23.    var dx = 2;
24.    var alturaPaleta = 10;
25.
26.    // EL ANCHO DE LA PALETA ES 480. ESTE ES EL MISMO ANCHO DEL CANVAS
27.    // Con esto se garantiza que el juego termine
28.    var anchuraPaleta = 75;
29.
30.    var paletaPosX = (canvas.width-anchuraPaleta)/2;
31.    var flechaDerechaPresionada = false;
32.    var flechaIzquierdaPresionada = false;
33.
34.    var nroFilasLadrillos = 7;
35.    var nroColumnasLadrillos = 4;
36.    var anchuraLadrillos = 75;
37.    var alturaLadrillos = 20;
38.    var rellenoLadrillos = 10;
39.    var vacioSuperiorLadrillo = 90;
40.    var vacioIzquierdoLadrillo = 20;
41.
42.    // LA VARIABLE puntaje CONTROLA EL NÚMERO DE LADRILLOS QUE HAN SIDO
43.    // IMPACTADOS POR LA BOLA. Cada vez que la bola golpee un ladrillo,
44.    // la variable "puntaje" se incrementa en uno
45.    var puntaje = 0;
46.
```

```
47.     var ladrillos = [];
48.     for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
49.         ladrillos[c] = [];
50.         for(var f=0; f<nroFilasLadrillos; f++) {
51.             ladrillos[c][f] = { x: 0, y: 0, estado: 1 };
52.         }
53.     }
54.
55.     document.addEventListener("keydown", manejadorTeclaPresionada, false);
56.     document.addEventListener("keyup", manejadorTeclaLiberada, false);
57.
58.     function manejadorTeclaPresionada(e) {
59.         if(e.keyCode == 39) {
60.             flechaDerechaPresionada = true;
61.         }
62.         else if(e.keyCode == 37) {
63.             flechaIzquierdaPresionada = true;
64.         }
65.     }
66.     function manejadorTeclaLiberada(e) {
67.         if(e.keyCode == 39) {
68.             flechaDerechaPresionada = false;
69.         }
70.         else if(e.keyCode == 37) {
71.             flechaIzquierdaPresionada = false;
72.         }
73.     }
74.     function detectarColision() {
75.         for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
76.             for(var f=0; f<nroFilasLadrillos; f++) {
77.                 var b = ladrillos[c][f];
78.                 if(b.estado == 1) {
79.
     if(x > b.x && x < b.x+anchuraLadrillos && y > b.y && y < b.y+alturaLadrillos)
    {
80.                         dy = -dy;
81.                         b.estado = 0;
82.
83.                         // LA INSTRUCCIÓN puntaje++ EQUIVALE A: puntaje =
   puntaje + 1
84.                         // ----------------------------------------------------
   ------
85.                         // EN ESTE PUNTO DEL CÓDIGO LA BOLA HA IMPACTADO UN
   LADRILLO
86.                         // POR ESTE MOTIVO, SE INCREMENTA EL VALOR DE puntaje
87.                         // Si el puntaje es igual al número total de ladrillos
   (valor que
88.                         // se obtiene multiplicando el número de filas de
   ladrillos por el
89.                         // número de columnas de ladrillos), entonces el
   jugador ha ganado
90.                         puntaje++;
91.                         if(puntaje == nroFilasLadrillos*nroColumnasLadrillos) {
92.                             alert("USTED GANA! FELICITACIONES!!!");
93.                             document.location.reload();
94.                         }
95.
96.                     }
97.                 }
98.             }
99.         }
100.        }
101.
102.        function dibujarBola() {
```

```
103.                 ctx.beginPath();
104.                 ctx.arc(x, y, radioBola, 0, Math.PI*2);
105.                 ctx.fillStyle = "#00FFFB";
106.                 ctx.fill();
107.                 ctx.closePath();
108.             }
109.
110.             function dibujarPaleta() {
111.                 ctx.beginPath();
112.
    ctx.rect(paletaPosX, alturaPaleta/canvas.height, anchuraPaleta, alturaPaleta);
113.                 ctx.fillStyle = "#FF0000";
114.                 ctx.fill();
115.                 ctx.closePath();
116.             }
117.
118.             function dibujarLadrillos() {
119.                 for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
120.                     for(var r=0; r<nroFilasLadrillos; r++) {
121.                         if(ladrillos[c][r].estado == 1) {
122.
      var posXLadrillo = (r*(anchuraLadrillos+rellenoLadrillos))+vacioIzquierdoLadr
    illo;
123.
      var posYLadrillo = (c*(alturaLadrillos+rellenoLadrillos))+vacioSuperiorLadril
    lo;
124.                             ladrillos[c][r].x = posXLadrillo;
125.                             ladrillos[c][r].y = posYLadrillo;
126.                             ctx.beginPath();
127.
    ctx.rect(posXLadrillo, posYLadrillo, anchuraLadrillos, alturaLadrillos);
128.                             ctx.fillStyle = "#00FFFB";
129.                             ctx.fill();
130.                             ctx.closePath();
131.                         }
132.                     }
133.                 }
134.             }
135.
136.             function dibujarPuntaje() {
137.                 ctx.font = "16px Arial";
138.                 ctx.fillStyle = "#FFF";
139.                 ctx.fillText("puntaje: "+puntaje, 8, 20);
140.             }
141.
142.             function dibujar() {
143.                 ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
144.                 dibujarLadrillos();
145.                 dibujarBola();
146.                 dibujarPaleta();
147.                 dibujarPuntaje();
148.                 detectarColision();
149.
150.                 if(x + dx > canvas.width-radioBola || x + dx < radioBola) {
151.                     dx = -dx;
152.                 }
153.                 if(y > canvas.height) {
154.                     dy = -dy;
155.                 }
156.                 else if(y < alturaPaleta) {
157.                     if(x < paletaPosX + anchuraPaleta && x > paletaPosX) {
158.                         dy = -dy;
159.                     }
160.                     else {
```

```
                        clearInterval(juego);
                        alert("GAME OVER");
                        document.location.reload();
                    }
                }

                if(flechaDerechaPresionada && paletaPosX < canvas.width-
    anchuraPaleta) {
                    paletaPosX += 7;
                }
                else if(flechaIzquierdaPresionada && paletaPosX > 0) {
                    paletaPosX -= 7;
                }

                x += dx;
                y += dy;
            }

            var juego = setInterval(dibujar, 10);
        </script>

        </body>
        </html>
```

Al ejecutar este código se obtiene la siguiente interfaz visual:



En la figura 8 se puede observar como la bola al impactar en los ladrillos estos desaparecen y el puntaje incrementa hasta desaparecer todos los ladrillos y ganar el juego.

En el siguiente apartado se explicará la siguiente fase del juego. En caso de ser necesario, se agregarán todas las explicaciones que sean necesarias para que el juego quede debidamente explicado.

10 FASE 8: CONTROLANDO EL RATÓN

En esta parte del programa haremos que la paleta en lugar de ser movida por las flechas sea movida por el mouse.

Esto se obtiene creando una función llamada function manejadorRaton(e) a la cual se le da una variable y una condición que al cumplirla hace que la paleta pueda ser desplazada mediante el mouse

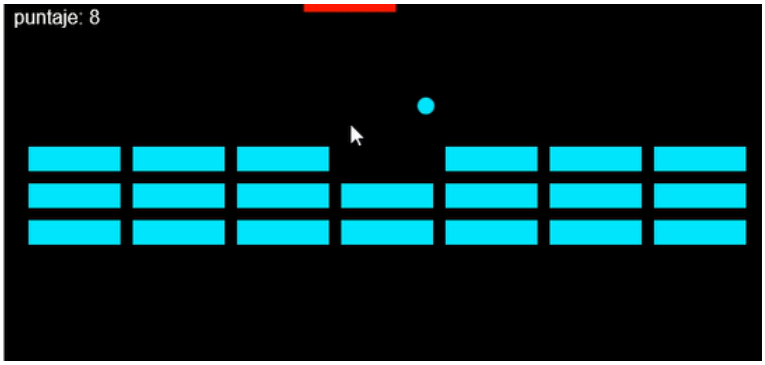
```
1. <!DOCTYPE html>
2. <html>
3. <head>
4.     <meta charset="utf-8" />
5.     <title>Juego 2D - #08 - Utilizando el ratón</title>
6.
    <style>* { padding: 0; margin: 0; } canvas { background: #000; display: block
   ; margin: 0 auto; }</style>
7. </head>
8. <body>
9.
10.<canvas id="miCanvas" width="620" height="300"></canvas>
11.
12.<script>
13.    var canvas = document.getElementById("miCanvas");
14.    var ctx = canvas.getContext("2d");
15.
16.    var radioBola = 7;
17.    var y = canvas.width/30;
18.    var x = canvas.height-30;
19.    var dy = 2;
20.    var dx = 2;
21.
22.    var alturaPaleta = 10;
23.    var anchuraPaleta = 75;
24.    var paletaPosX = (canvas.width-anchuraPaleta)/2;
25.
26.    var flechaDerechaPresionada = false;
27.    var flechaIzquierdaPresionada = false;
28.
29.    var nroFilasLadrillos = 7;
30.    var nroColumnasLadrillos = 4;
31.    var anchuraLadrillo = 75;
32.    var alturaLadrillo = 20;
33.    var rellenoLadrillo = 10;
34.    var vacioSuperiorLadrillo = 90;
35.    var vacioIzquierdoLadrillo = 20;
36.
37.    var puntaje = 0;
38.
39.    var ladrillos = [];
40.    for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
41.        ladrillos[c] = [];
42.        for(var f=0; f<nroFilasLadrillos; f++) {
```

```
43.             ladrillos[c][f] = { x: 0, y: 0, estado: 1 };
44.         }
45.     }
46.
47.     document.addEventListener("keydown", manejadorTeclaPresionada, false);
48.     document.addEventListener("keyup", manejadorTeclaLiberada, false);
49.
50.     // PARA DETECTAR EL MOVIMIENTO DEL RATÓN, SE COLOCA UN ESCUCHADOR
    (listener)
51.     // AL EVENTO "mousemove"
52.     document.addEventListener("mousemove", manejadorRaton, false);
53.
54.     function manejadorTeclaPresionada(e) {
55.         if(e.keyCode == 39) {
56.             flechaDerechaPresionada = true;
57.         }
58.         else if(e.keyCode == 37) {
59.             flechaIzquierdaPresionada = true;
60.         }
61.     }
62.
63.     function manejadorTeclaLiberada(e) {
64.         if(e.keyCode == 39) {
65.             flechaDerechaPresionada = false;
66.         }
67.         else if(e.keyCode == 37) {
68.             flechaIzquierdaPresionada = false;
69.         }
70.     }
71.
72.     // ESTE ES EL MANEJADOR DEL RATÓN
73.     // ------------------------------
74.     // La instrucción: "offsetLeft" calcula la distancia desde el borde
    izquierdo
75.     // de la pantalla hasta un componente html
76.     // ------------------------------
77.     // Por tanto, la instrucción: "canvas.offsetLeft" calcula el espacio a la
    izquierda
78.     // del objeto CANVAS
79.     // ------------------------------
80.     // Dentro del manejador del ratón, la instrucción: "e.clientX" calcula la
    posición
81.     // del ratón en la pantalla. Para calcular la posición del ratón DENTRO del
    CANVAS
82.     // debemos RESTAR a la posición X del ratón, el valor izquierdo del CANVAS
83.     // ------------------------------
84.     // Es decir: "e.clientX - canvas.offsetLeft"
85.     // ------------------------------
86.     function manejadorRaton(e) {
87.         var posXRatonDentroDeCanvas = e.clientX - canvas.offsetLeft;
88.         // EL SIGUIENTE if DETERMINA SI LA POSICIÓN X DEL RATÓN ESTÁ
89.         // DENTRO DEL CANVAS
90.
      if(posXRatonDentroDeCanvas > 0 && posXRatonDentroDeCanvas < canvas.width) {
91.             // SI LA RESPUESTA ES POSITIVA, EL RATÓN ESTÁ DENTRO DEL CANVAS
92.             // EN ESTE CASO, SE RECALCULA LA POSICIÓN DE LA PALETA
93.             // SU VALOR X ES AHORA LA POSICIÓN X DEL RATÓN
94.             // ------------------------------------------------------------
95.             // PERO DEBE RECORDARSE QUE LA PALETA TIENE UN ANCHO. ESTA ES LA
    RAZÓN
96.             // POR LA CUAL SE DEBE RESTAR A LA POSICIPÓN X DE LA PALETA LA
    MITAD DEL
97.             // ANCHO DE LA PALETA
98.             // ------------------------------------------------------------
```

```
99.             // AL HACER ESTO, LA PALETA MODIFICA SU POSICIÓN CON BASE EN EL
100.                 // MOVIMIENTO DEL RATÓN
101.                 paletaPosX = posXRatonDentroDeCanvas - anchuraPaleta/2;
102.             }
103.         }
104.         function detectarColision() {
105.             for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
106.                 for(var r=0; r<nroFilasLadrillos; r++) {
107.                     var b = ladrillos[c][r];
108.                     if(b.estado == 1) {
109.
     if(x > b.x && x < b.x+anchuraLadrillo && y > b.y && y < b.y+alturaLadrillo) {
110.                                 dy = -dy;
111.                                 b.estado = 0;
112.                                 puntaje++;
113.
     if(puntaje == nroFilasLadrillos*nroColumnasLadrillos) {
114.                                     alert("USTED GANA, FELICITACIONES!!!");
115.                                     document.location.reload();
116.                                 }
117.                             }
118.                         }
119.                     }
120.                 }
121.         }
122.
123.         function dibujarBola() {
124.             ctx.beginPath();
125.             ctx.arc(x, y, radioBola, 0, Math.PI*2);
126.             ctx.fillStyle = "#00FFFB";
127.             ctx.fill();
128.             ctx.closePath();
129.         }
130.         function dibujarPaleta() {
131.             ctx.beginPath();
132.
   ctx.rect(paletaPosX, alturaPaleta/canvas.height, anchuraPaleta, alturaPaleta);
133.             ctx.fillStyle = "#FF0000";
134.             ctx.fill();
135.             ctx.closePath();
136.         }
137.         function dibujarLadrillos() {
138.             for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
139.                 for(var r=0; r<nroFilasLadrillos; r++) {
140.                     if(ladrillos[c][r].estado == 1) {
141.
     var brickX = (r*(anchuraLadrillo+rellenoLadrillo))+vacioIzquierdoLadrillo;
142.
     var brickY = (c*(alturaLadrillo+rellenoLadrillo))+vacioSuperiorLadrillo;
143.                         ladrillos[c][r].x = brickX;
144.                         ladrillos[c][r].y = brickY;
145.                         ctx.beginPath();
146.
   ctx.rect(brickX, brickY, anchuraLadrillo, alturaLadrillo);
147.                         ctx.fillStyle = "#00FFFB";
148.                         ctx.fill();
149.                         ctx.closePath();
150.                     }
151.                 }
152.             }
153.         }
154.         function dibujarPuntaje() {
155.             ctx.font = "16px Arial";
156.             ctx.fillStyle = "#FFFFFF";
```

```
157.                ctx.fillText("puntaje: "+puntaje, 8, 20);
158.            }
159.
160.            function dibujar() {
161.                ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
162.                dibujarLadrillos();
163.                dibujarBola();
164.                dibujarPaleta();
165.                dibujarPuntaje();
166.                detectarColision();
167.
168.                if(x + dx > canvas.width-radioBola || x + dx < radioBola) {
169.                    dx = -dx;
170.                }
171.                if(y > canvas.height) {
172.                    dy = -dy;
173.                }
174.                else if(y < alturaPaleta) {
175.                    if(x < paletaPosX + anchuraPaleta && x > paletaPosX) {
176.                        dy = -dy;
177.                    }
178.                    else {
179.                        clearInterval(juego);
180.                        alert("GAME OVER");
181.                        document.location.reload();
182.                    }
183.                }
184.
185.                if(flechaDerechaPresionada && paletaPosX < canvas.width-
    anchuraPaleta) {
186.                    paletaPosX += 7;
187.                }
188.                else if(flechaIzquierdaPresionada && paletaPosX > 0) {
189.                    paletaPosX -= 7;
190.                }
191.
192.                x += dx;
193.                y += dy;
194.            }
195.
196.            var juego = setInterval(dibujar, 10);
197.        </script>
198.
199.        </body>
200.        </html>
```

Al ejecutar este codigo se obtiene la siguiente interfaz visual:



En la figura 9 se puede observar como la paleta es controlada de derecha a izquierda mediante el uso del mouse

En el siguiente apartado se explicará la siguiente fase del juego. En caso de ser necesario, se agregarán todas las explicaciones que sean necesarias para que el juego quede debidamente explicado.

11 FASE 9: FINALIZANDO EL JUEGO

En esta parte del programa ya se agregan los toques finales tales como vidas para el jugador, ocultar el mouse entre otras.

En esta parte del programa ya se agregan los toques finales tales como vidas para el jugador, ocultar el mouse entre otras.

Se crea una variable var vidas = 3 con la instrucción de controlar las vidas que tiene dentro del juego cada participante y se crea otra variable canvas.style.cursor='none' para ocultar el mouse dentro del campo del juego, también se crea la instrucción vidas--; la cual lleva la cuenta de las vidas que tiene y que ha perdido.

```
1. <!DOCTYPE html>
2. <html>
3. <head>
4.     <meta charset="utf-8" />
5.     <title>Juego 2D - #09 - Juego completo</title>
6.     <!-- 1. Se oculta el ratón
7.          2. Se agregan vidas al jugador
8.          3. Ya no se utiliza "setInterval" -->
9.
    <style>* { padding: 0; margin: 0; } canvas { background: #000; display: block
   ; margin: 0 auto; * {cursor: none;} } </style>
10.</head>
11.<body>
12.
13.<canvas id="miCanvas" width="620" height="300"></canvas>
14.
15.<script>
16.    var canvas = document.getElementById("miCanvas");
17.    var ctx = canvas.getContext("2d");
18.
19.    var bolaRadio = 7;
20.    var y = canvas.width/30;
21.    var x = canvas.height-30;
22.    var dy = 2;
23.    var dx = 2;
24.
25.    var alturaPaleta = 10;
26.    var anchuraPaleta = 75;
27.    var paletaPosX = (canvas.width-anchuraPaleta)/2;
28.
29.    var flechaDerechaPresionada = false;
30.    var flechaIzquierdaPresionada = false;
31.
32.    var nroFilasLadrillos = 7;
33.    var nroColumnasLadrillos = 4;
34.    var anchuraLadrillo = 75;
35.    var alturaLadrillo = 20;
36.    var rellenoLadrillo = 10;
37.    var vacioSuperiorLadrillo = 90;
38.    var vacioIzquierdoLadrillo = 20;
39.
40.    var puntaje = 0;
41.
```

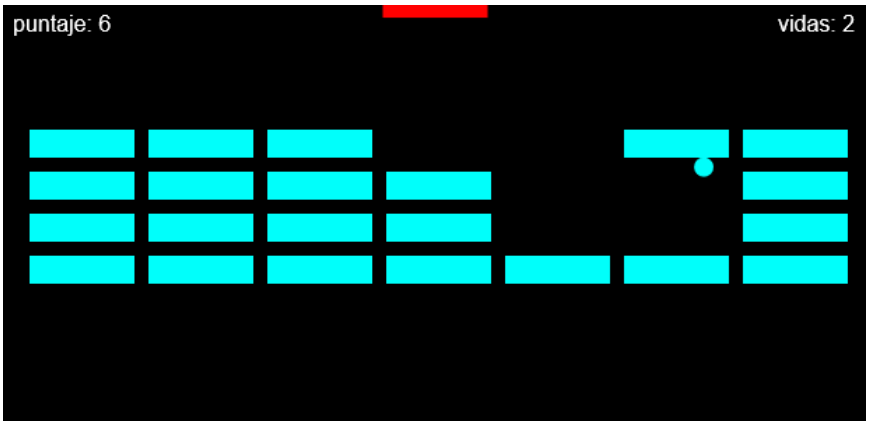
```
42.     // ESTA INSTRUCCIÓN CONTROLA EL NÚMERO DE VIDAS DEL JUGADOR
43.     // CUANDO LA INSTRUCCIÓN vidas DISMINUYE A CERO, EL JUGADOR PIERDE,
44.     // PUESTO QUE HA PERDIDO TRES VECES
45.     var vidas = 3;
46.
47.     // ESTA VARIABLE DEFINE UN COLOR
48.     // Se pueden utilizar otros colores para los diferentes elementos del juego
49.     var colorFigura = "#ff0000";
50.     var colorBola = "#00FFFB";
51.     var colorPaleta = "#ff0000";
52.     var colorLadrillo = "#00FFFB";
53.     var colorTexto = "#FFFFFF";
54.
55.     // ESTA INSTRUCCIÓN OCULTA EL CURSOR DEL RATON (DENTRO DEL CANVAS)
56.     canvas.style.cursor = 'none';
57.
58.     var ladrillos = [];
59.     for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
60.         ladrillos[c] = [];
61.         for(var f=0; f<nroFilasLadrillos; f++) {
62.             ladrillos[c][f] = { x: 0, y: 0, estado: 1 };
63.         }
64.     }
65.
66.     document.addEventListener("keydown", manejadorTeclaPresionada, false);
67.     document.addEventListener("keyup", manejadorTeclaLiberada, false);
68.     document.addEventListener("mousemove", manejadorRaton, false);
69.
70.     function manejadorTeclaPresionada(e) {
71.         if(e.keyCode == 39) {
72.             flechaDerechaPresionada = true;
73.         }
74.         else if(e.keyCode == 37) {
75.             flechaIzquierdaPresionada = true;
76.         }
77.     }
78.
79.     function manejadorTeclaLiberada(e) {
80.         if(e.keyCode == 39) {
81.             flechaDerechaPresionada = false;
82.         }
83.         else if(e.keyCode == 37) {
84.             flechaIzquierdaPresionada = false;
85.         }
86.     }
87.
88.     function manejadorRaton(e) {
89.         var posXRatonDentroDeCanvas = e.clientX - canvas.offsetLeft;
90.
     if(posXRatonDentroDeCanvas > 0 && posXRatonDentroDeCanvas < canvas.width) {
91.             paletaPosX = posXRatonDentroDeCanvas - anchuraPaleta/2;
92.         }
93.     }
94.
95.     function detectarColision() {
96.         for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
97.             for(var f=0; f<nroFilasLadrillos; f++) {
98.                 var b = ladrillos[c][f];
99.                 if(b.estado == 1) {
100.
     if(x > b.x && x < b.x+anchuraLadrillo && y > b.y && y < b.y+alturaLadrillo) {
101.                                 dy = -dy;
102.                                 b.estado = 0;
103.                                 puntaje++;
```

```
104.
     if(puntaje == nroFilasLadrillos*nroColumnasLadrillos) {
105.                                     alert("USTED GANA, FELICITACIONES!");
106.                                     document.location.reload();
107.                                 }
108.                             }
109.                         }
110.                     }
111.                 }
112.             }
113.
114.             function dibujarBola() {
115.                 ctx.beginPath();
116.                 ctx.arc(x, y, bolaRadio, 0, Math.PI*2);
117.                 // SE UTILIZA EL COLOR PREVIAMENTE DEFINIDO
118.                 ctx.fillStyle = colorBola;
119.                 ctx.fill();
120.                 ctx.closePath();
121.             }
122.             function dibujarPaleta() {
123.                 ctx.beginPath();
124.
   ctx.rect(paletaPosX, alturaPaleta/canvas.height, anchuraPaleta, alturaPaleta);
125.                 ctx.fillStyle = colorPaleta;
126.                 ctx.fill();
127.                 ctx.closePath();
128.             }
129.             function dibujarLadrillos() {
130.                 for(var c=0; c<nroColumnasLadrillos; c++) {
131.                     for(var f=0; f<nroFilasLadrillos; f++) {
132.                         if(ladrillos[c][f].estado == 1) {
133.
     var ladrilloX = (f*(anchuraLadrillo+rellenoLadrillo))+vacioIzquierdoLadrillo;
134.
     var ladrilloY = (c*(alturaLadrillo+rellenoLadrillo))+vacioSuperiorLadrillo;
135.                             ladrillos[c][f].x = ladrilloX;
136.                             ladrillos[c][f].y = ladrilloY;
137.                             ctx.beginPath();
138.
   ctx.rect(ladrilloX, ladrilloY, anchuraLadrillo, alturaLadrillo);
139.                             ctx.fillStyle = colorLadrillo;
140.                             ctx.fill();
141.                             ctx.closePath();
142.                         }
143.                     }
144.                 }
145.             }
146.
147.             function dibujarPuntaje() {
148.                 ctx.font = "16px Arial";
149.                 ctx.fillStyle = colorTexto;
150.                 ctx.fillText("puntaje: "+puntaje, 8, 20);
151.             }
152.
153.             function dibujarVidas() {
154.                 ctx.font = "16px Arial";
155.                 ctx.fillStyle = colorTexto;
156.                 // SE MUESTRA EL NÚMERO DE VIDAS DISPONIBLES
157.                 ctx.fillText("vidas: "+vidas, canvas.width-65, 20);
158.             }
159.
160.             function dibujar() {
161.                 ctx.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
162.                 dibujarLadrillos();
```

```
163.                dibujarBola();
164.                dibujarPaleta();
165.                dibujarPuntaje();
166.                dibujarVidas();
167.                detectarColision();
168.
169.                if(x + dx > canvas.width-bolaRadio || x + dx < bolaRadio) {
170.                    dx = -dx;
171.                }
172.                if(y > canvas.height) {
173.                    dy = -dy;
174.                }
175.                else if(y < alturaPaleta) {
176.                    if(x < paletaPosX + anchuraPaleta && x > paletaPosX) {
177.                        dy = -dy;
178.                    }
179.                    else {
180.                        // SI SE PRODUCE UN CONTACTO DE LA BOLA CON LA BASE DEL
    CANVAS
181.                        // SE PIERDE UNA VIDA. PARA ELLO, LA INSTRUCCIÓN vidas--;
182.                        // LO CUAL EQUIVALE A: vidas = vidas - 1
183.                        vidas--;
184.                        if(!vidas) {
185.                                // SI vidas == 0 (lo cual también puede escribir:
    !vidas)
186.                                // EL JUGADOR HA PERDIDO
187.                            alert("GAME OVER");
188.                            document.location.reload();
189.                        }
190.                        else {
191.                                // SI vidas > 0 (diferente de CERO) EL JUEGO
    CONTINUA
192.                            y = canvas.width/30;
193.                            x = canvas.height-30;
194.                            dx = 2;
195.                            dy = 2;
196.                            paletaPosX = (canvas.width-anchuraPaleta)/2;
197.                        }
198.                    }
199.                }
200.
201.                if(flechaDerechaPresionada && paletaPosX < canvas.width-
    anchuraPaleta) {
202.                    paletaPosX += 7;
203.                }
204.                else if(flechaIzquierdaPresionada && paletaPosX > 0) {
205.                    paletaPosX -= 7;
206.                }
207.
208.                x += dx;
209.                y += dy;
210.
211.                // ESTE ES UN SEGUNDO MÉTODO PARA REALIZAR LA ANIMACIÓN DEL JUEGO
212.                // LA INSTRUCCIÓN: requestAnimationFrame SE EJECUTA 60 VECES POR
    SEGUNDO
213.                // Y AL EJECUTARSE LLAMA A LA FUNCIÓN ENTRE PARÉNTESIS
214.                // POR TANTO, dibujar SE EJECUTA 60 VECES POR SEGUNDO
215.                // GENERANDO EL CICLO DEL JUEGO
216.                requestAnimationFrame(dibujar);
217.            }
218.
219.            dibujar();
220.        </script>
221.
```

```
222.        </body>
223.        </html>
```

Al ejecutar este codigo se obtiene la siguiente interfaz visual:



En la imagen 10 podemos observar el juego ya completado totalmente, y en el podemos observar las vidas y el puntaje que lleva el jugador durante el juego y la desaparición del mando dentro del canvas.

12 CONCLUSIONES

En conclusión podemos observar como después de seguir una cierta cantidad de pasos pudimos llegar a nuestro objetivo el cual era construir un juego en 2D.

Este juego realizado a través de un codigo html asignado a JavaSvript, en el cual usando las herramientas prestadas por html y creando y probando las funciones correctas con sus variables y problemas que surgen dentro de este codigo podemos llegar a tener un juego en la red virtual.

Este es un juego que nos ayuda para el aprendizaje dentro del campo de la programación tanto con el lenguaje html como con tantos lenguajes que existen el dia de hoy en el campo de la programación.

13 BIBLIOGRAFÍA

https://developer.mozilla.org/es/docs/Games/Workflows/Famoso_juego_2D_usando_JavaScript_puro/Construye_grupo_bloques