Materia: Web Security.
Tema: Imágenes con **`canvas`**.

PARTE III.

1. Imágenes

- El método `drawlmage` dibuja una imagen en un `canvas` mediante d uso de cinco argumentos. El primer argumento puede ser un elemento `image`, `canvas` o `video`. Los argumentos segundo y tercero son las coordenadas `x` y `y` del destino: éstas indican la posición de la esquina superior izquierda de la imagen en el `canvas`. Los argumentos cuarto y quinto son la anchura de destino y la altura de destino.

EJEMPLO 8.
Archivo imagen.html:

```
<!-- Dibuja una imagen en un canvas. -->
<!DOCTYPE html>
<html>
	<head>
		<meta charset="utf-8">
		<title>Im&aacute;genes</title>
		<script>
			var imagen = new Image();
			imagen.src = "floresamarillas.png";
			function dibujar(){
				var canvas = document.getElementById("miimagen");
				var contexto = canvas.getContext("2d");
				contexto.drawImage(imagen, 0, 0, 175, 175);
			} // fin de la función dibujar
			window.addEventListener( "load", dibujar, false );
		</script>
	</head>
	<body>
		<canvas id = "miimagen" width = "200" height = "200"
			style = "border: 1px solid Black;">
		</canvas>
	</body>
</html>
```

2. Manipulación de imágenes: procesamiento de los pixeles individuales de un `canvas`

- Es posible obtener los pixeles de un `canvas` y manipular sus valores rojo, verde, azul y alfa (RGBA).
- Podemos cambiar los valores RGBA con los elementos de entrada del tipo `range` definidos en el elemento `body`.
- El método `getImageData` obtiene un objeto que contiene los píxeles a manipular. El método recibe un rectángulo delimitador que representa una parte del `canvas` a obtener.
- El objeto devuelto contiene un arreglo llamado `data`, el cual almacena todos los pixeles en el área rectangular seleccionada como cuatro elementos en el arreglo. Los datos de cada pixel se almacenan en el orden rojo, verde, azul, alfa.
- Así, los primeros cuatro elementos en el arreglo representan los valores RGBA del pixel en la fila 0 y la columna 0, los siguientes cuatro elementos representan el pixel en la fila 0 y la columna 1, etcétera.

EJEMPLO 9.

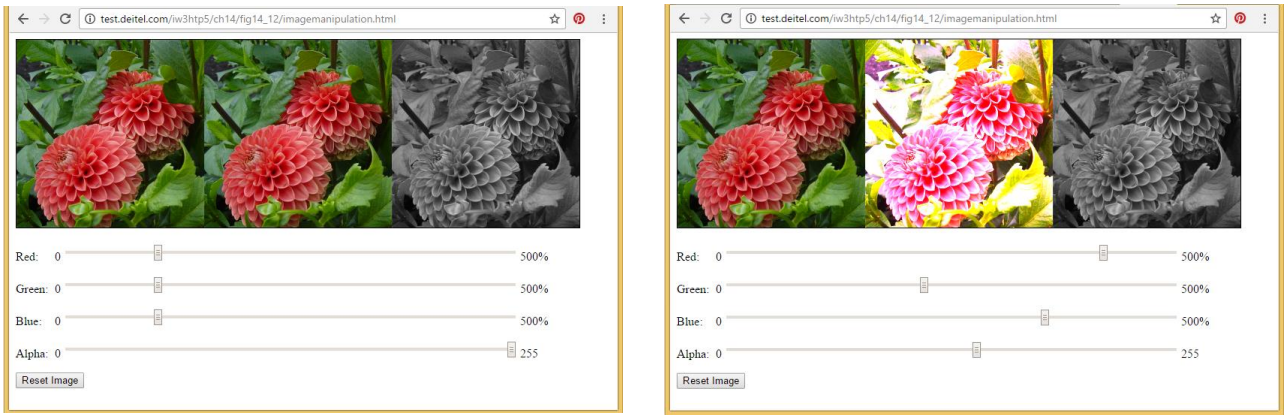
Por cuestiones de seguridad, algunos navegadores permiten que una secuencia de comandos obtenga los píxeles de una imagen sólo si el documento se solicita desde un servidor Web y no si el archivo se carga desde el sistema de archivos de la computadora local. Por esta razón se puede probar este ejemplo en:
http://test.deitel.com/iw3htp5/ch14/fig14_12/imagemanipulation.html

Archivo manipulacionimagenes.html:

```
<!-- Manipulación de los píxeles de una imagen para cambiar colores y transparencia.-->
<!DOCTYPE html>
<html>
      <head>
            <meta charset="utf-8">
            <title>Manipulaci&oacute;n de una imagen</title>
            <style>
                  label { display: inline-block; width: 3em; }
                  canvas { border: 1px solid black; }
                  input[type="range"] { width: 600px; }
            </style>
            <script>
                  var contexto;     // contexto para dibujar sobre el lienzo
                  var rangoRojo;    // % del valor del pixel rojo original
                  var rangoVerde;   // % del valor del pixel verde original
                  var rangoAzul;    // % del valor del pixel azul original
                  var rangoAlfa;    // valor de cantidad alfa
                  var imagen = new Image(); // objeto imagen para almacenar la imagen cargada
                  imagen.src = "floresrojas.png"; // Establecer el origen de la imagen
                  function iniciar(){
                        var canvas = document.getElementById("ellienzo");
                        contexto = canvas.getContext("2d")
                        contexto.drawImage (imagen, 0, 0); // imagen original
                        contexto.drawImage(imagen,   250,   0);   //   imagen   para   las
modificaciones del usuario
                        procesarEscalaGrises(); // muestra la escala de grises de la imagen
original
                        // configurar eventos de GUI
                        rangoRojo = document.getElementById( "rangoRojo" );
                        rangoRojo.addEventListener( "change",
                              function() { procesarImagen( this.value, rangoVerde.value,
                                    rangoAzul.value ); }, false );
                        rangoVerde = document.getElementById( "rangoVerde" );
                        rangoVerde.addEventListener( "change",
                              function() { procesarImagen( rangoRojo.value, this.value,
                                    rangoAzul.value ); }, false )
                        rangoAzul = document.getElementById( "rangoAzul" );
                        rangoAzul.addEventListener( "change",
                              function() { procesarImagen( rangoRojo.value,
                                    rangoVerde.value, this.value ); }, false )
                        rangoAlfa = document.getElementById( "rangoAlfa" );
                        rangoAlfa.addEventListener( "change",
                              function() { procesarAlfa( this.value ); }, false )
                        document.getElementById( "botonReiniciar" ).addEventListener(
                              "click", reiniciarImagen, false );
                  } // fin de la función iniciar
                  // establece el valor alfa para todos los pixeles
                  function procesarAlfa( nuevoValor ){
                        // obtiene el objeto ImageData que representa el contenido del
lienzo
                        var datosImagen = contexto.getImageData(0, 0, 250, 250 );
```

```
                        var pixeles = datosImagen.data; // información de pixeles de
ImageData
                        // convierte cada pixel a escala de gris
                        for ( var i = 3; i < pixeles.length; i += 4 ){
                              pixeles [ i ] = nuevoValor;
                        } // fin de for
                        contexto.putImageData( datosImagen, 250, 0 ); // muestra escala de
gris
                  } // fin de la función procesarImagen
                  // establece los valores RGB para cada pixel
                  function procesarImagen( porcentajeRojo, porcentajeVerde, porcentajeAzul
){
                        // obtener el objeto ImageData que representa el contenido del
lienzo
                        contexto.drawImage(imagen, 250, 0);
                        var datosImagen = contexto.getImageData(0, 0 , 250, 250);
                        var pixeles = datosImagen.data; // información de pixeles de
ImageData
                        // establecer porcentajes de rojo, verde y azul en cada pixel
                        for ( var i= 0; i < pixeles.length; i += 4 ){
                              pixeles[ i ] *= porcentajeRojo / 100;
                              pixeles[ i + 1 ] *= porcentajeVerde / 100;
                              pixeles[ i + 2 ] *= porcentajeAzul / 100;
                        } // fin de for
                        contexto.putImageData( datosImagen, 250, 0 ); // mostrar escala de
gris
                  } // fin de la función procesarImagen
                  // crea versión en escala de grises de la imagen original
                  function procesarEscalaGrises(){
                        // obtiene el objeto ImageData que representa el contenido del
lienzo
                        contexto.drawImage(imagen, 500, 0);
                        var datosImagen = contexto.getImageData(0, 0 , 250, 250);
                        var pixeles = datosImagen.data; // información de pixeles de
ImageData
                        // convierte cada pixel en escala de gris
                        for ( var i = 0; i < pixeles.length; i += 4 ){
                              var promedio =
                                    (pixeles[ i ] * 0.30 + pixeles [ i + 1 ] * 0.59 +
                                    pixeles[ i + 2 ] * 0.11).toFixed(0);
                              pixeles[ i ] = promedio;
                              pixeles[ i + 1 ] = promedio;
                              pixeles[ i + 2 ] = promedio;
                        } // fin de for
                        contexto.putImageData( datosImagen, 500, 0 ); // mostrar escala de
grises
                  } // fin de la función procesarEscalaGrises
                  // reinicia la imagen manipulada por el usuario y los controles deslizantes
                  function reiniciarImagen(){
                        contexto.drawImage(imagen, 250, 0);
                        rangoRojo.value = 100;
                        rangoVerde.value = 100;
                        rangoAzul.value = 100;
                        rangoAlfa.value = 255;
                  } // fin de la función reiniciarImagen
                  window.addEventListener( "load", iniciar, false );
            </script>
```

```
	</head>
	<body>
		<canvas id = "ellienzo" width = "750" height = "250" ></canvas>
		<p><label>Rojo:</label> 0 <input id = "rangoRojo"
			type = "range" max = "500" value = "100"> 500%</p>
		<p><label>Verde:</label> 0 <input id = "rangoVerde"
			type = "range" max = "500" value = "100"> 500%</p>
		<p><label>Azul:</label> 0 <input id = "rangoAzul"
			type = "range" max = "500" value = "100"> 500%</p>
		<p><label>Alfa:</label> 0 <input id = "rangoAlfa"
			type = "range" max = "255" value = "255"> 255</p>
		<p><input id = "botonReiniciar" type = "button"
			value = "Reiniciar imagen">
	</body>
</html>
```



3. Patrones

- El método `createPattern` recibe dos argumentos. El primero es la imagen que usamos para el patrón, que puede ser un elemento `image`, un elemento `canvas` o un elemento `video`. El segundo especifica cómo se repetirá la imagen para crear el patrón y puede ser uno de cuatro valores: `repeat` (se repite en sentido horizontal y vertical), `repeat-x` (se repite en sentido horizontal), `repeat-y` (se repite en sentido vertical) o `no-repeat`.
- Use el valor `pattern` del atributo `fillStyle` y el método `fill` para dibujar el patrón en el `canvas`.

EJEMPLO 10.
Archivo patrones.html:

```
<!-- Creación de un patrón mediante el uso de una Imagen en un canvas. -->
<!DOCTYPE html>
<html>
	<head>
		<meta charset="utf-8">
		<title>Patrones</title>
		<script>
			var imagen = new Image();
			imagen.src = "floresamarillas.png";
			function iniciar(){
				var canvas = document.getElementById("patron");
				var contexto = canvas.getContext("2d");
				var patron = contexto.createPattern(imagen, "repeat");
				contexto.rect(5, 5, 385, 200);
				contexto.fillStyle = patron;
				contexto.fill();
			} // fin de la función iniciar
```

```
                window.addEventListener( "load", iniciar, false );
            </script>
        </head>
        <body>
            <canvas id = "patron" width = "400" height = "200"
                style = "border: 1px solid black;">
            </canvas>
        </body>
</html>
```

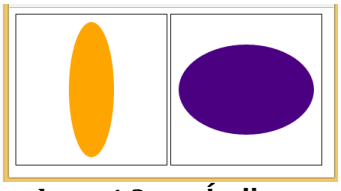
4. Transformaciones

- Podemos cambiar la matriz de transformación (las coordenadas) en el `canvas` mediante el método `translate`, de modo que el centro del `canvas` se convierta en el punto de origen con los valores `0`, `0` para `x`, `y`.
- El método `scale` puede estirar un círculo para crear una elipse. El valor `x` representa el factor de escala horizontal, el valor `y` el factor de escala vertical.
- El método `rotate` nos permite crear rotaciones animadas en un `canvas`.
- Para girar una imagen alrededor de su centro, cambie la matriz de transformación en el `canvas` usando el método `translate`.
- El método `rotate` recibe un argumento: el ángulo de la rotación en sentido de las manecillas del reloj, expresado en radianes.
- El método `setInterval` del objeto `window` recibe dos argumentos. El primero es el nombre de la función a llamar (girar) y el segundo es el número de milisegundos entre llamadas.
- El método `clearRect` borra los píxeles del rectángulo del `canvas` y los convierte de vuelta en transparentes. Este método recibe cuatro argumentos: `x`, `y`, `anchura` y `altura`.
- El método `transform` nos permite sesgar, escalar, girar y trasladar elementos sin necesidad de usar los métodos de transformación separados.
- El método `transform` recibe seis argumentos en el formato (`a`, `b`, `c`, `d`, `e`, `f`) con base en una matriz de transformación. El primer argumento (`a`) es la escala `x`: el factor por el cual se ajustará la escala del elemento en forma horizontal. El segundo argumento (`b`) es la inclinación `y`. El tercer argumento (`c`) es la inclinación `x`. El cuarto argumento (`d`) es la escala `y`: el factor por el cual se ajusta la escala del elemento en sentido vertical. El quinto argumento (`e`) es el traslado `x` y el sexto argumento (`f`) es el traslado `y`.

EJEMPLO 11.
Archivo elipse.html:

```
<!-- Dibujar una elipse sobre un canvas. -->
<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <meta charset="utf-8">
        <title>Elipse</title>
    </head>
    <body>
        <!-- elipse vertical -->
        <canvas id = "dibujarElipse" width = "200" height = "200"
            style = "border: 1px solid black;">
        </canvas>
        <script>
```

```
                var canvas = document.getElementById("dibujarElipse");
                var contexto = canvas.getContext("2d")
                contexto.translate(canvas.width / 2, canvas.height / 2);
                contexto.scale(1, 3);
                contexto.beginPath();
                contexto.arc( 0, 0, 30, 0, 2 * Math.PI, true);
                contexto.fillStyle = "orange";
                contexto.fill();
          </script>
          <!-- elipse horizontal -->
          <canvas id = "dibujarElipse2" width = "200" height = "200"
                style = "border: 1px solid black;">
          </canvas>
          <script>
                var canvas = document.getElementById("dibujarElipse2");
                var contexto = canvas.getContext("2d");
                contexto.translate(canvas.width / 2, canvas.height / 2);
                contexto.scale( 3, 2);
                contexto.beginPath();
                contexto.arc( 0, 0, 30, 0, 2 * Math.PI, true );
                contexto.fillStyle = "indigo";
                contexto.fill();
          </script>
    </body>
</html>
```



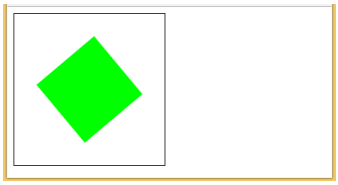
Naranja: escala entre ancho y alto es 1,3. **Índigo: escala entre ancho y alto es 3,2.**

EJEMPLO 12.

Archivo girar.html:

```
<!-- Uso del método rotate para girar un rectángulo en un canvas. -->
<!DOCTYPE html>
<html>
      <head>
            <meta charset="utf-8">
            <title>Girar</title>
      </head>
      <body>
            <canvas id = "girarRectangulo" width = "200" height = "200"
                  style = "border: 1px solid black;">
            </canvas>
            <script>
                  var canvas = document.getElementById("girarRectangulo");
                  var contexto = canvas.getContext("2d");
                  function iniciarRotacion(){
                        contexto.translate(canvas.width/ 2, canvas.height / 2);
                        setInterval(girar, 10);
                  }
                  function girar(){
                        contexto.clearRect(-100, -100, 200, 200);
                        contexto.rotate(Math.PI / 360);
                        contexto.fillStyle = "lime";
```

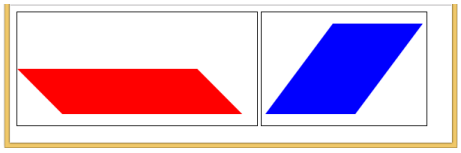
```
                        contexto.fillRect( -50, -50, 100, 100);
                  }
                  window.addEventListener( "load", iniciarRotacion, false );
            </script>
      </body>
</html>
```



EJEMPLO 13.
Archivo `inclinar.html`:

```
<html>
      <head>
            <meta charset = "utf-8">
            <title>Inclinar</title>
      </head>
      <body>
            <!-- inclinar a la izquierda -->
            <canvas id = "transform" width = "320" height = "150"
                  style = "border: 1px solid Black;">
            </canvas>
            <script>
                  var canvas = document.getElementById("transform");
                  var contexto = canvas.getContext("2d");
                  var anchuraRectangulo = 120;
                  var alturaRectangulo = 60;
                  var escalaX = 2;
                  var inclinacionY = 0;
                  var inclinacionX = 1;
                  var escalaY = 1;
                  var trasladoX = -10;
                  var trasladoY = 30;
                  contexto.translate(canvas.width / 2, canvas.height / 2);
                  contexto.transform(escalaX, inclinacionY, inclinacionX, escalaY,
                        trasladoX , trasladoY);
                  contexto.fillStyle = "red";
                  contexto.fillRect(-anchuraRectangulo / 2, -alturaRectangulo / 2,
                        anchuraRectangulo, alturaRectangulo);
            </script>
            <!-- inclinar a la derecha -->
            <canvas id = "transform2" width = "220" height = "150"
                  style = "border: 1px solid Black;">
            <script>
                  var canvas = document.getElementById("transform2");
                  var contexto = canvas.getContext("2d");
                  var anchuraRectangulo = 120;
                  var alturaRectangulo = 60;
                  var escalaX = 1;
                  var inclinacionY = 0;
                  var inclinacionX = -1.5;
                  var escalaY = 2;
                  var trasladoX = 0;
                  var trasladoY = 0;
```

```
                contexto.translate(canvas.width / 2, canvas.height / 2);
                contexto.transform(escalaX, inclinacionY, inclinacionX, escalaY,
                      trasladoX, trasladoY);
                contexto.fillStyle = "blue";
                contexto.fillRect(-anchuraRectangulo / 2, -alturaRectangulo / 2,
                      anchuraRectangulo, alturaRectangulo);
            </script>
      </body>
</html>
```



Rojo inclinado a la izquierda y escala horizontal. Azul inclinado a la derecha y con ajuste de escala vertical.