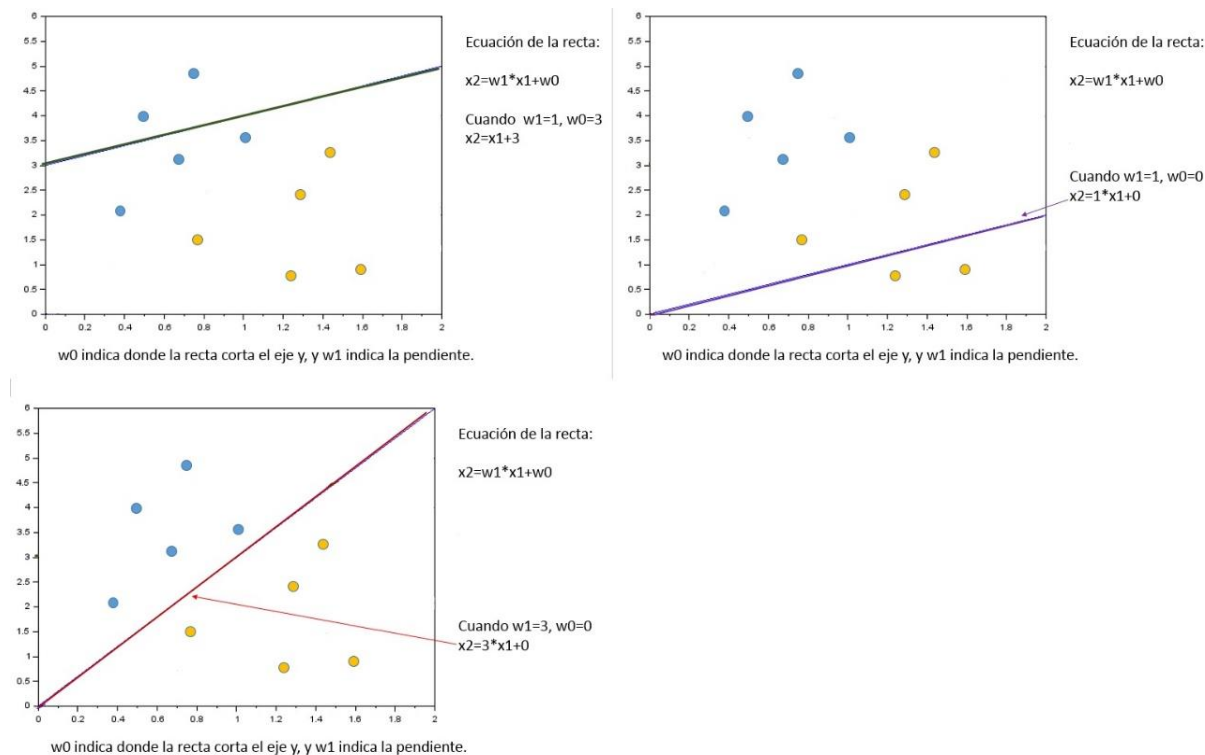


Separar conjuntos de puntos caso linealmente separable

Una recta nos puede servir para separar conjuntos de datos de dos clases. Imagine que queremos separar los puntos azules de los amarillos mediante una recta. De la siguiente imagen se observa:



Ejercicio: encuentra la línea que separe dos conjuntos.

Suponga el siguiente conjunto de puntos separados en 2 clases {1,-1}, en JS.

```
var puntos=[
  {'x':60, 'y':60, 'clase':1},
  {'x':70, 'y':70, 'clase':1},
  {'x':90, 'y':96, 'clase':1},
  {'x':40, 'y':30, 'clase':-1},
  {'x':76, 'y':50, 'clase':-1},
  {'x':88, 'y':70, 'clase':-1}
];
```

En la carpeta indicada por el profesor.

Ejecute en su navegador (Chrome o Mozilla) el programa HTML:

separa_puntos_ej1.html

Archivo: separa_puntos_ej1.html

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8" />
  <style>
    #canvas{
      border:1px solid grey;
      float:left;
      margin: 10;
    }
  </style>
</head>
<body>
  <p>Para este conjunto de puntos (azules y verdes), trace la mejor
recta que separe
    los puntos azules de los verdes. Recuerde que la formula de la
recta es  $y=w_0+w_1*x$  ,
    seleccione los valores adecuados de  $w_0$  y  $w_1$ . Inicie con valores al
azar, por ejemplo
     $w_0=4$ ,  $w_1=1.5$ , a partir de ahi ajuste la recta modificando  $w_0$  y  $w_1$ .
  </p>
  <canvas id="canvas" width="800" height="600"></canvas>
  <label for='miId'>para:  $x=w_0+w_1*x$ , dame  $w_0$ </label>
  <input type='number' id='w0' placeholder='w0'><br>
  <label for='miId'>para:  $x=w_0+w_1*x$ , dame  $w_1$ </label>
  <input type='number' id='w1' placeholder='w1'><br>
  <input type="button" id="traza_recta" value="grafica" >
  <p id="puntos"></p>
</body>
<script>
  let area_grafica={
    "alto_canvas":0,
    "ancho_canvas":0,
    "maxx":0,
    "maxy":0
  };
  //w0=1, w1=0.9
  var puntos=[
```

```

        {'x':60, 'y':60, 'clase':1},
        {'x':70, 'y':70, 'clase':1},
        {'x':90, 'y':96, 'clase':1},
        {'x':40, 'y':30, 'clase':-1},
        {'x':76, 'y':50, 'clase':-1},
        {'x':88, 'y':70, 'clase':-1}
    ];
    function linea(ctx,w0,w1){
        ctx.save();
        ctx.beginPath()
        let radio=1;
        let ancho_canvas=area_grafica.ancho_canvas;
        let alto_canvas=area_grafica.alto_canvas;
        let maxx=area_grafica.maxx;
        let maxy=area_grafica.maxy;

        //calcula punto uno segun formula de linea
        let x=0; //que corresponde al punto 0 de la ventana
        let px=0;
        let y=w0+w1*x;
        //ajusta escala
        let py=y*alto_canvas/maxy;
        //invierte coordenadas
        py=alto_canvas-py;
        //ir al punto 1 sin graficar
        ctx.moveTo(px, py);
        //toma el ultimo punto x del canvas
        x=maxx; //que corresponde al punto ancho_canvas de la ventana
        px=ancho_canvas;
        //calcula punto 2 segun formula de linea
        y=w0+w1*x;
        //ajusta escala
        py=y*alto_canvas/maxy;
        //invierte coordenadas
        py=alto_canvas-py;
        ctx.lineTo(px, py);
        ctx.stroke();

        ctx.restore();
    }
    function pon_punto(ctx, objeto, radio, color1, color2){
        ctx.save();
        ctx.strokeStyle=color1;
        ctx.fillStyle=color2;
        ctx.beginPath();

```

```

        //obtener alto del canvas
        let ancho_canvas=area_grafica.ancho_canvas-5;
        let alto_canvas=area_grafica.alto_canvas-5;
        let maxx=area_grafica.maxx;
        let maxy=area_grafica.maxy;
        //poner a escala
        let py=objeto.y;
        py=py*alto_canvas/maxy;
        let px=objeto.x;
        px=px*ancho_canvas/maxx;
        //console.log("x="+px+" y="+py);
        //invierte coordenadas
        py=alto_canvas-py;
        ctx.arc(px, py, radio, 0, 2*Math.PI);
        if(color2) {ctx.fill()} else {ctx.stroke()};
        ctx.stroke();
        ctx.restore();
    }

    function etc(){
        //pone puntos
        ctx.moveTo(300, 300);
        ctx.arc(300, 300, 5, 0, Math.PI*2, false);
        ctx.moveTo(100, 300);
        ctx.arc(100, 300, 5, 0, Math.PI*2, false)
        //primera linea
        ctx.moveTo(300, 300);
        ctx.lineTo(100, 300);
        ctx.stroke();
        //
    }

    window.onload=function(){
        c1=document.getElementById("canvas");
        ctx=c1.getContext("2d");
        document.getElementById("traza_recta").addEventListener("click",fu
nction(){
            let valor0=document.getElementById("w0").value;
            let valor1=document.getElementById("w1").value;
            //
            let w0=Number(isNaN(valor0)?0:valor0);
            let w1=Number(isNaN(valor1)?0:valor1);
            console.log("w0="+w0+" w1="+w1);
            //linea(ctx,2,0.1);

```

```

        linea(ctx,w0,w1);
    });
    //console.log(c1.clientWidth);
    //console.log(ctx.canvas.clientHeight);
    //obtener valores del canvas
    area_grafica.alto_canvas=ctx.canvas.clientHeight-5;
    area_grafica.anchos_canvas=ctx.canvas.clientWidth-5;
    //obtener valores máximos x e y
    let puntos_x=puntos.map(item=>item.x);
    let puntos_y=puntos.map(item=>item.y);
    area_grafica.maxx = Math.max(...puntos_x);
    area_grafica.maxy = Math.max(...puntos_y);
    //graficar puntos
    puntos.forEach(elem=>{
        color=(elem.clase==1)?"blue":"green";
        pon_punto(ctx, elem, 5, "red", color)
    });

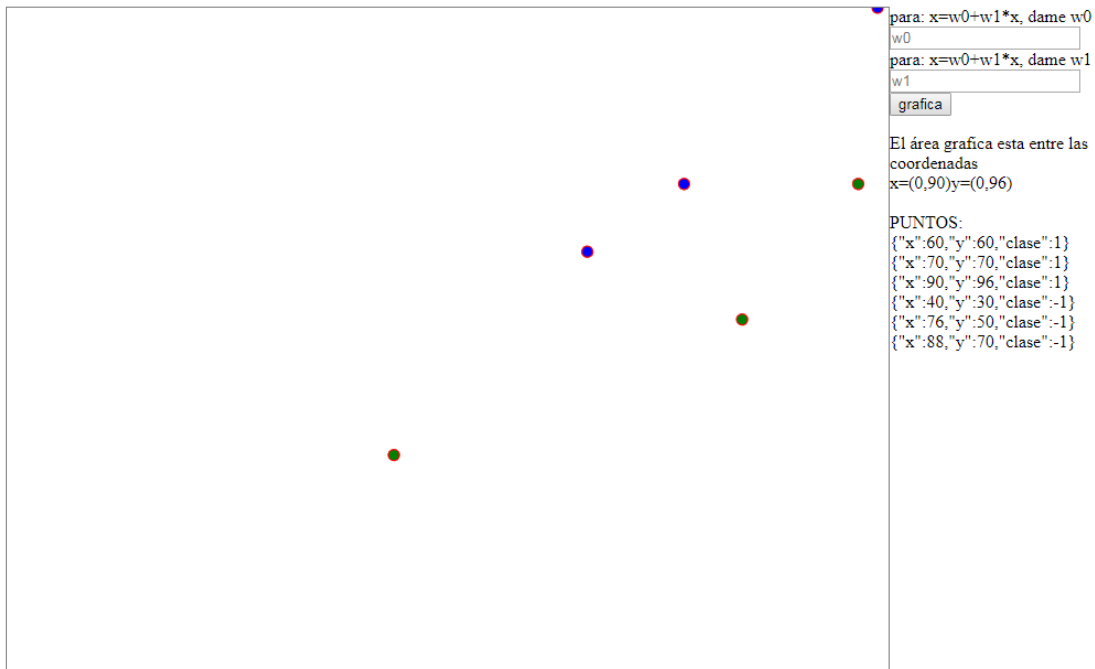
    //mostrar datos de los puntos x,y
    let spuntos="El área grafica esta entre las coordenadas<br>";
    spuntos+="x=(0,"+area_grafica.maxx+")";
    spuntos+="y=(0,"+area_grafica.maxy+")<br><br>"
    spuntos+="PUNTOS:<br>";
    puntos.forEach(e=>{
        spuntos+=JSON.stringify(e)+"<br>";
    });
    document.getElementById("puntos").innerHTML=spuntos;
    //
}
</script>
</html>

```

Este programa grafica los puntos antes mencionados

Verá estos puntos graficados así:

Para este conjunto de puntos (azules y verdes), trace la mejor recta que separe los puntos azules de los verdes. Recuerde que la formula de la recta es $y=w_0+w_1*x$ seleccione los valores adecuados de w_0 y w_1 . Inicie con valores al azar, por ejemplo $w_0=4$, $w_1=1.5$, a partir de ahí ajuste la recta modificando w_0 y w_1 .



Encuentre la recta adecuada que separe ambos conjuntos.

¿como?

Recuerde que la ecuación de la recta es: $y=w_0+w_1x$, por tanto:

Ingrese valores de w_0 y w_1 y presione el botón graficar

Cambie los valores de w_0 y w_1 hasta que la recta sea de su agrado

NOTA como el área gráfica esta entre $x=(0,90)$, $y=(0,96)$, si da un valor de $w_0>96$ lo más probable es que la gráfica no se verá pues saldrá del área gráfica.

Responda las preguntas:

1. ¿Que representa el valor w_0 en la ecuación de la recta?
2. ¿Que representa el valor w_1 en la ecuación de la recta?
3. ¿En cuantas iteraciones encontró la recta adecuada?
4. ¿La recta que encontró coincide con la hallada por su compañero de junto?
5. Si/NO por qué?
6. ¿Por qué la recta no se ve si elige valores de $w_0 < 0$ o > 96 ?