

# ANALISIS BIOMECANICO DE LA SALIDA EN LA NATACION CARRERAS



**Por: Jorge Andres Duque Muñoz**

**Nelson Dario Sequeda Gamboa**

**Estudiantes**

**Postgrado en Entrenamiento Deportivo**

**Universidad de Antioquia**

# LA SALIDA EN NATACION

- ◆ El comienzo de la competencia.
- ◆ La oportunidad para ganar metros en el menor tiempo posible.
- ◆ Buena posición en la arracada para el resto de la competencia.
- ◆ Es un movimiento en el que se emplea una fuerza reactiva elástico-explosiva.



# GENERALIDADES

- ◆ En competencias solo 0.38 segundos separan el 1ro al 3er lugar de llegada, y del 6to al 12 puesto tan solo 0.40 segundos.
- ◆ Movimiento parabólico desde el momento del salto hasta la entrada al agua.

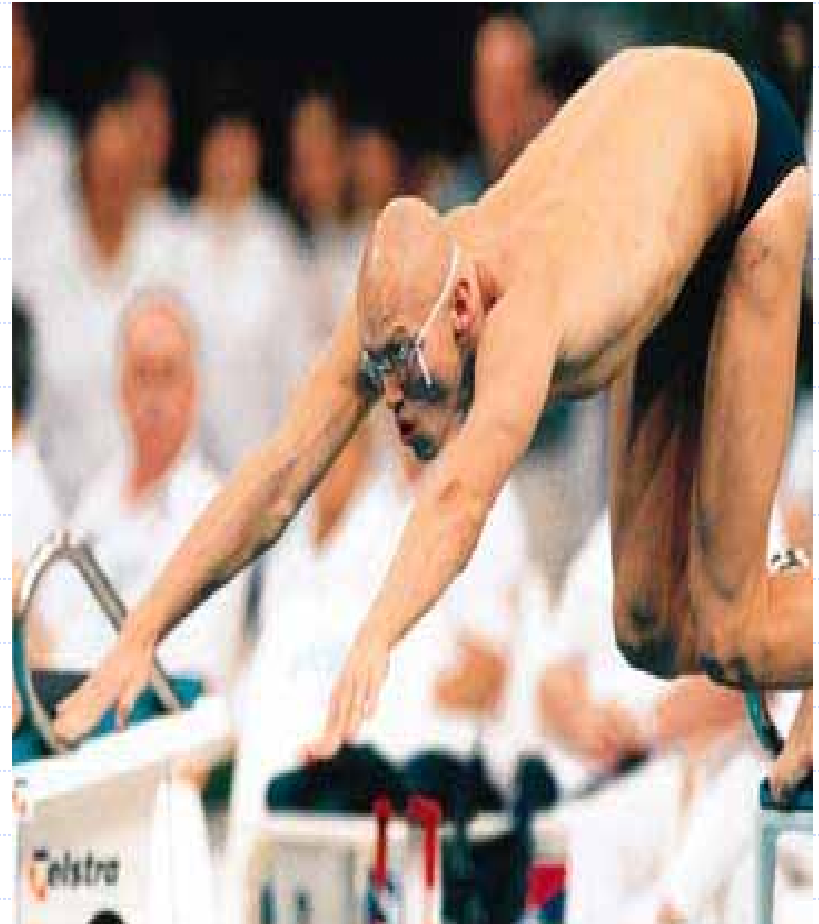


# EVOLUCION DE LA SALIDA

- ◆ La salida con los brazos extendidos hacia atrás.
- ◆ Posición de preparación para la salida con los brazos hacia el frente.
- ◆ Al darse la salida, balanceo de brazos hacia atrás y luego de nuevo hacia adelante para iniciar el "plongeon" o salto de salida.

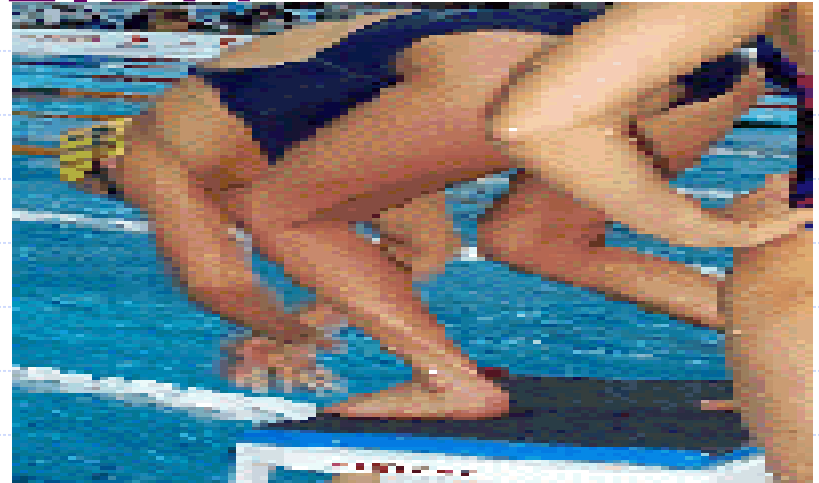


- ◆ **Un balanceo hacia atrás pero circular.**
  - **Balanceo más prolongado con las brazos para un mayor momento mecánico y aumentar la distancia del desplazamiento en el aire.**
  
- ◆ **El balanceo circular sustituido después por la salida apoyada o con agarre, que es la actual.**
  - apoyo en línea
  - apoyo de paso



# FASES DE LA SALIDA

- ◆ Posicion preparatoria de la salida
- ◆ Reaccion ante la señal de salida
- ◆ El "plongeon" o salto de salida.
- ◆ Entrada al agua.



# DATOS OBTENIDOS

## ◆ ESCALAS DEL VIDEO:

○ DISTANCIAS: 1 : 11.5

- TIEMPOS: 1 : 9.77

## ◆ MEDIDAS DEL SUJETO:

CABEZA: 2.2– 25.3CMS

MANO: 1.5 – 17.25 CMS

ANTEBRAZO: 2.3 – 26.45 CMS

BRAZO: 2.6 – 29.9 CMS

TRONCO: 4.2 – 48.3 CMS

MUSLO: 4.4 – 50.6CMS

PIERNA : 3.6 – 41.4 CMS

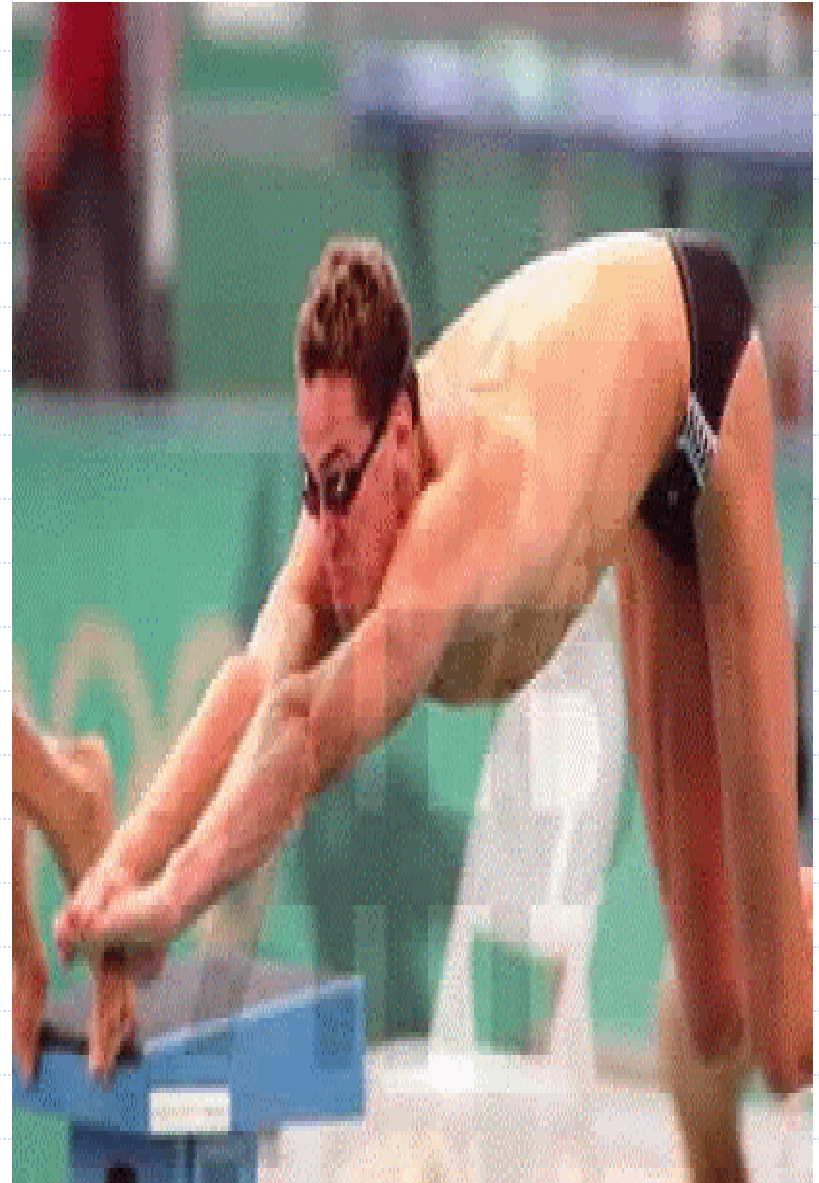
PIE: 2.4 – 27.6 CMS

PISO TOBILLO: 0.8 – 9.2 CMS

ALTURA TOTAL: 15.2CMS – 175CMS

MASA: 73 KGS

PESO:730 NEWTON



# DATOS FISICOS

## MOVIMIENTO PARABOLICO

### ◆ Obtenidos:

- Tiempo total de vuelo(real):0.74sgs
- Tiempo total de vuelo camara lenta:7.23sgs.
- Angulo de salida:56°
- Fuerza de la gravedad: 9.8 mts/sg<sup>2</sup>

### ◆ Hallados:

- Alcance total: 3mts
- Altura maxima:1.42 mts
- Velocidad Inicial:7.2 mts/sgs
- Velc.Vertical: 3.6 mts/sgs
- Velc.Horizontal: 4 mts/sgs



# ENERGIA

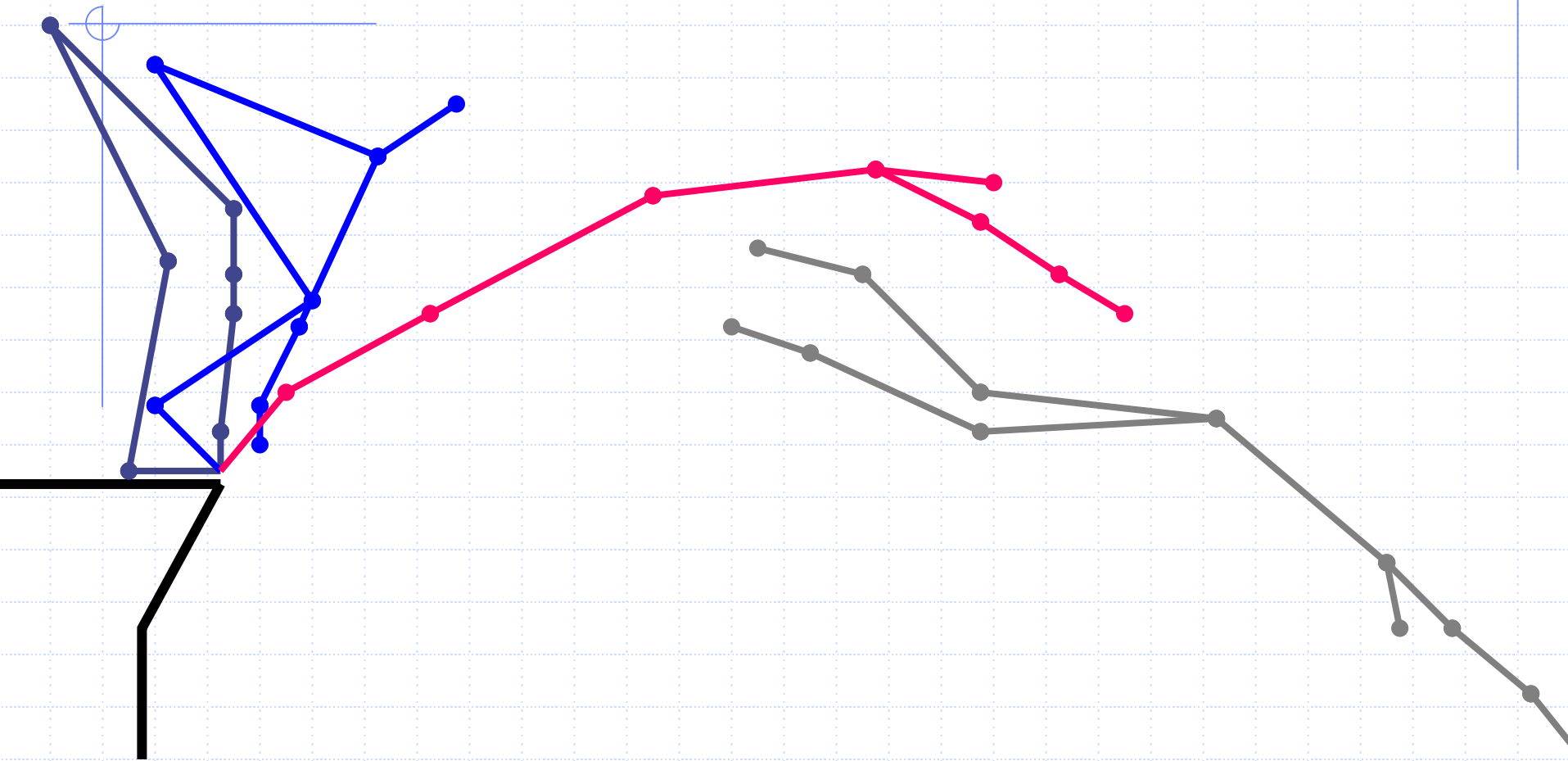
◆ En altura maxima:  
142cms

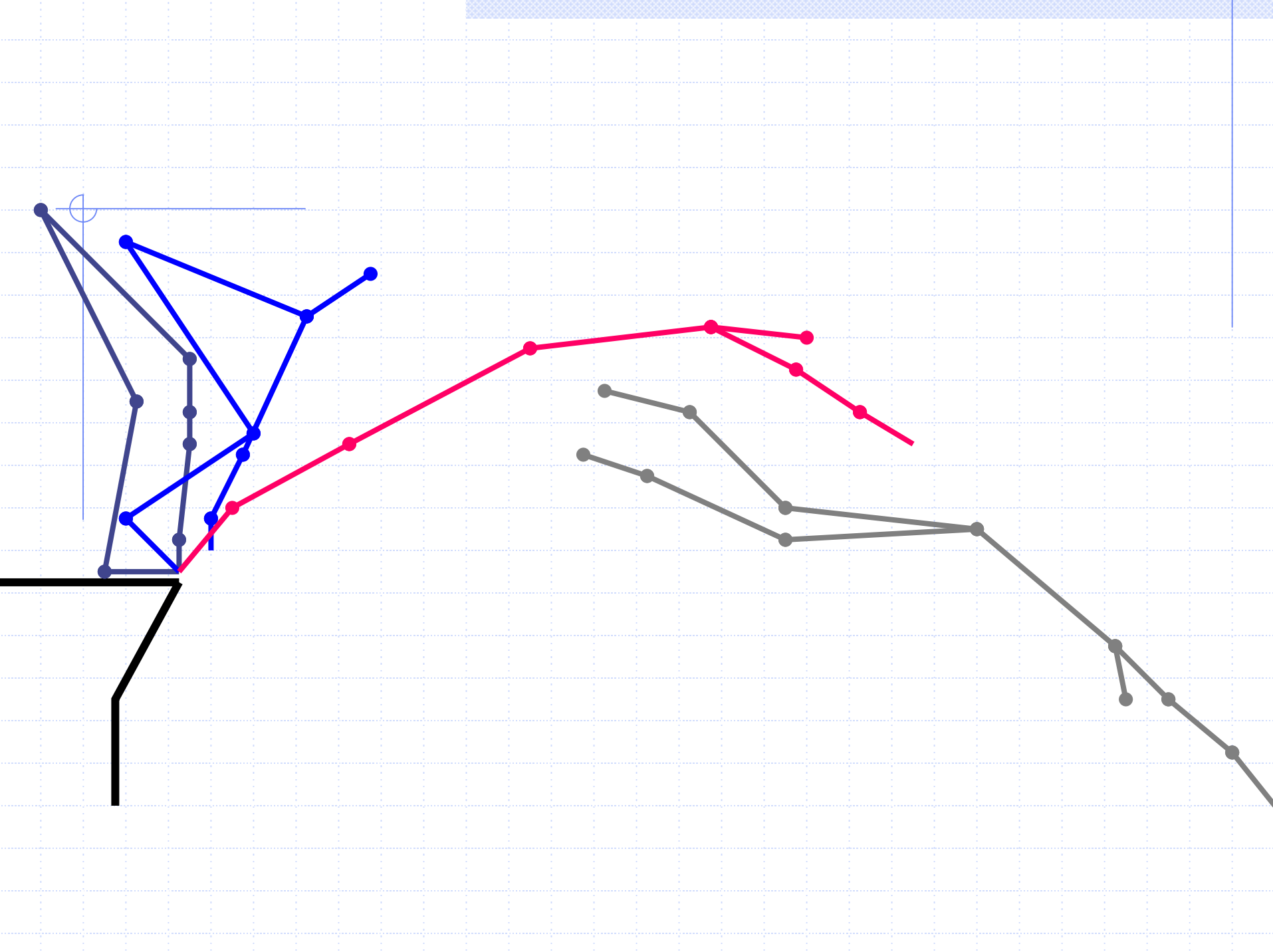
- Energia Potencial  
1015.8 jouls
- Energia Cinética:  
0

◆ En vuelo descenso:  
0.73cms

- Energía potencial  
536.55 jouls
- Energía Cinética:  
388.3 joul

# SECUENCIA DEL MOVIMIENTO





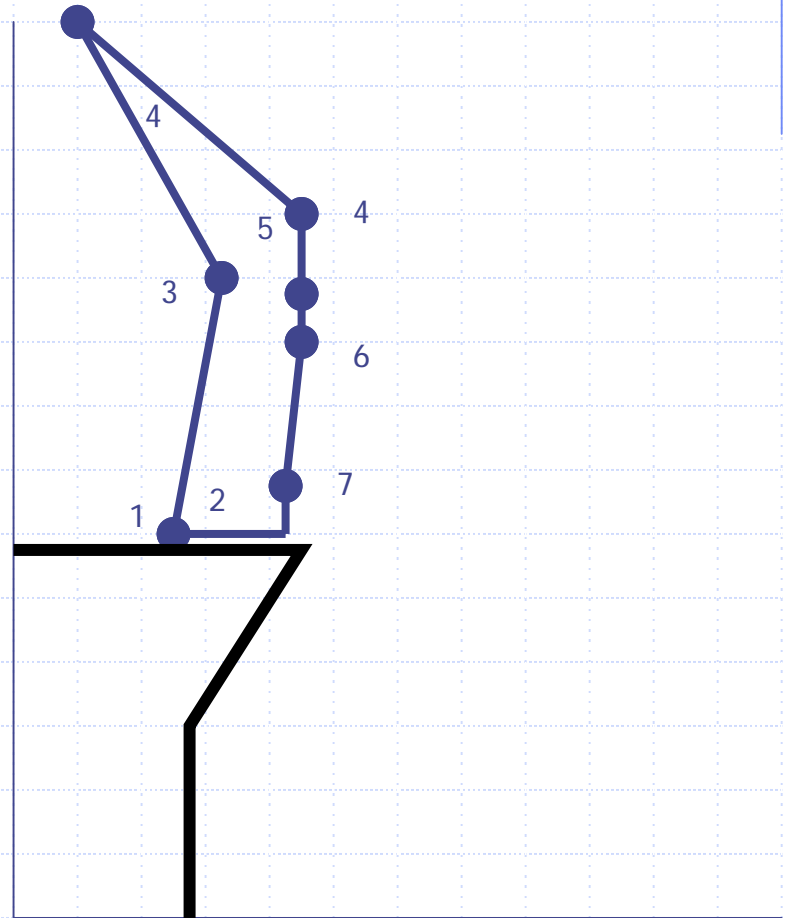
# FIGURA 1

## ◆ Angulos:

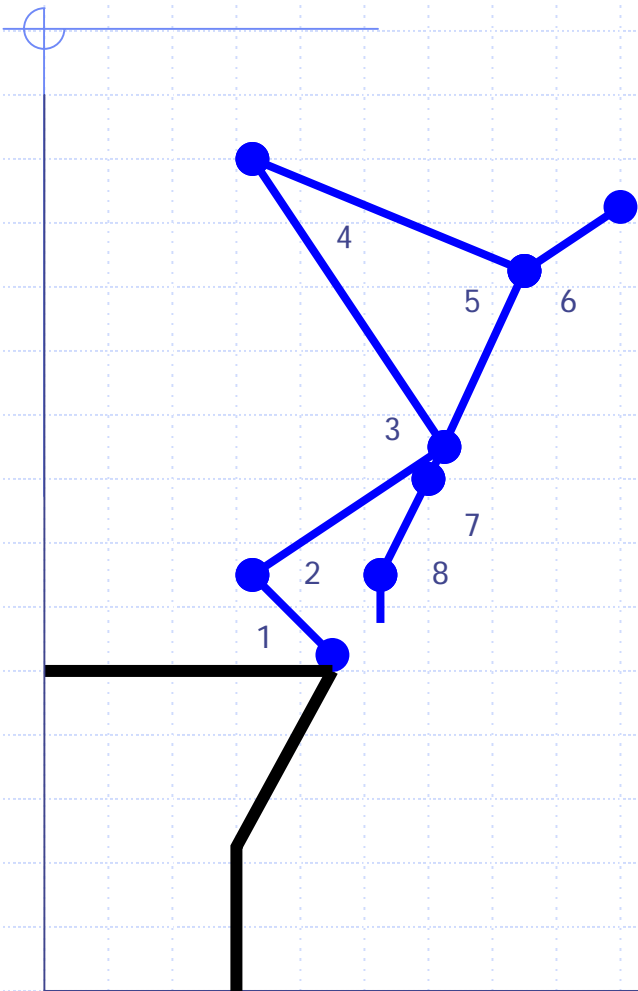
- 1. Taco:  $0^\circ$
- 2. Tobillo:  $87^\circ$
- 3. Rodilla:  $176^\circ$
- 4. Cadera:  $151^\circ$
- 5. Hombro:  $121^\circ$
- 6. Cuello:  $121^\circ$
- 7. Codo:  $180^\circ$
- 8. Muñeca:  $180^\circ$

◆ Palanca: 58.4 N

◆ Ventaja Mecanica: 12.5



# FIGURA 2



- ◆ Angulos:
- 1. Taco:  $40^{\circ}$
- 2. Tobillo:  $76^{\circ}$
- 3. Rodilla:  $84^{\circ}$
- 4. Cadera:  $30^{\circ}$
- 5. Hombro:  $78^{\circ}$
- 6. Cuello:  $229^{\circ}$
- 7. Codo:  $168^{\circ}$
- 8. Muñeca:  $168^{\circ}$
- ◆ Palanca: 121.6 N
- ◆ Ventaja Mecanica: 6

# FIGURA 3

◆ Angulos:

-1. Salida:  $56^\circ$

-2. Tobillo:  $149^\circ$

-3. Rodilla:  $180^\circ$

-4. Cadera:  $171^\circ$

◆ Palanca: 48.2 N

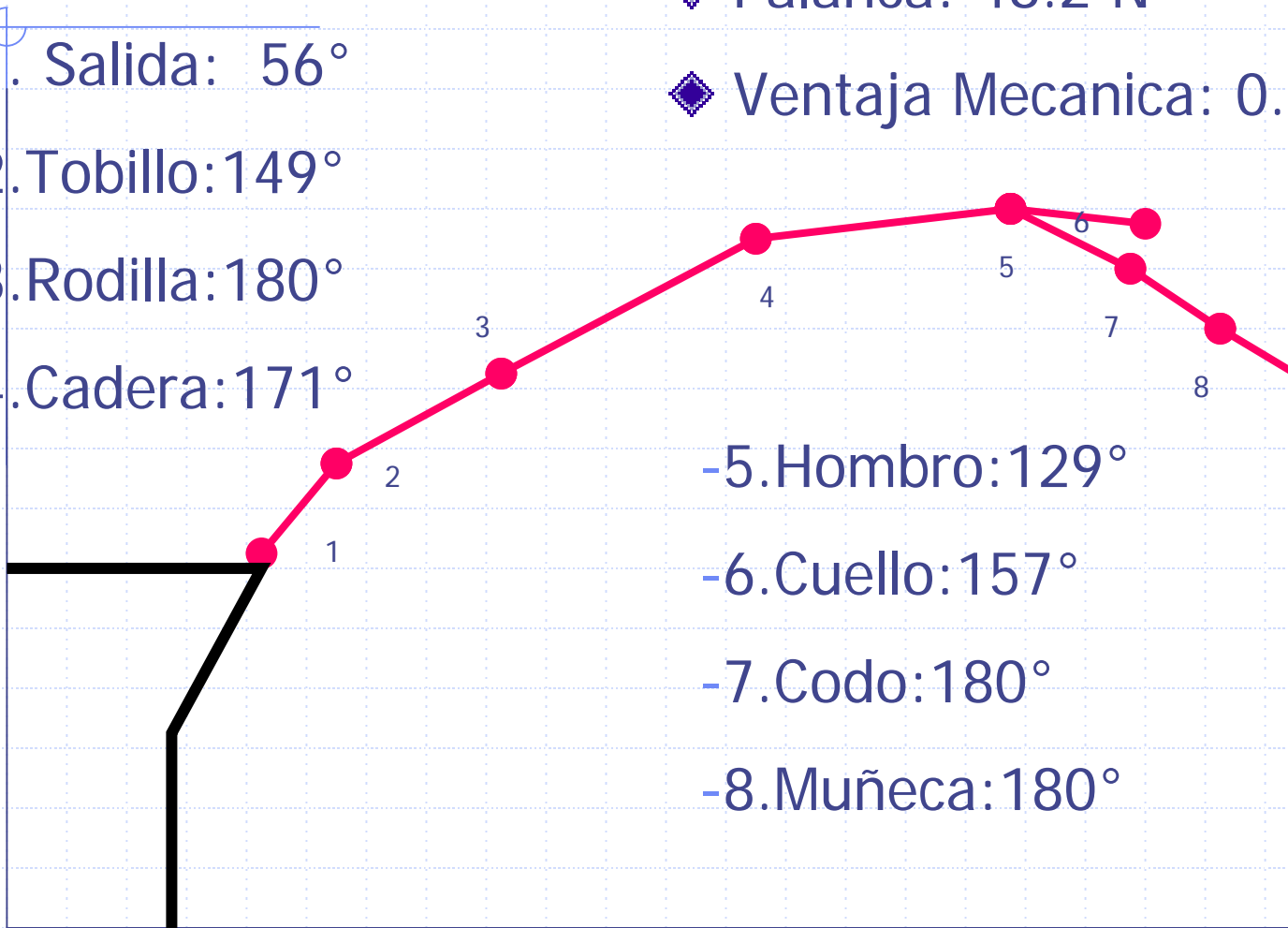
◆ Ventaja Mecanica: 0.23

-5. Hombro:  $129^\circ$

-6. Cuello:  $157^\circ$

-7. Codo:  $180^\circ$

-8. Muñeca:  $180^\circ$

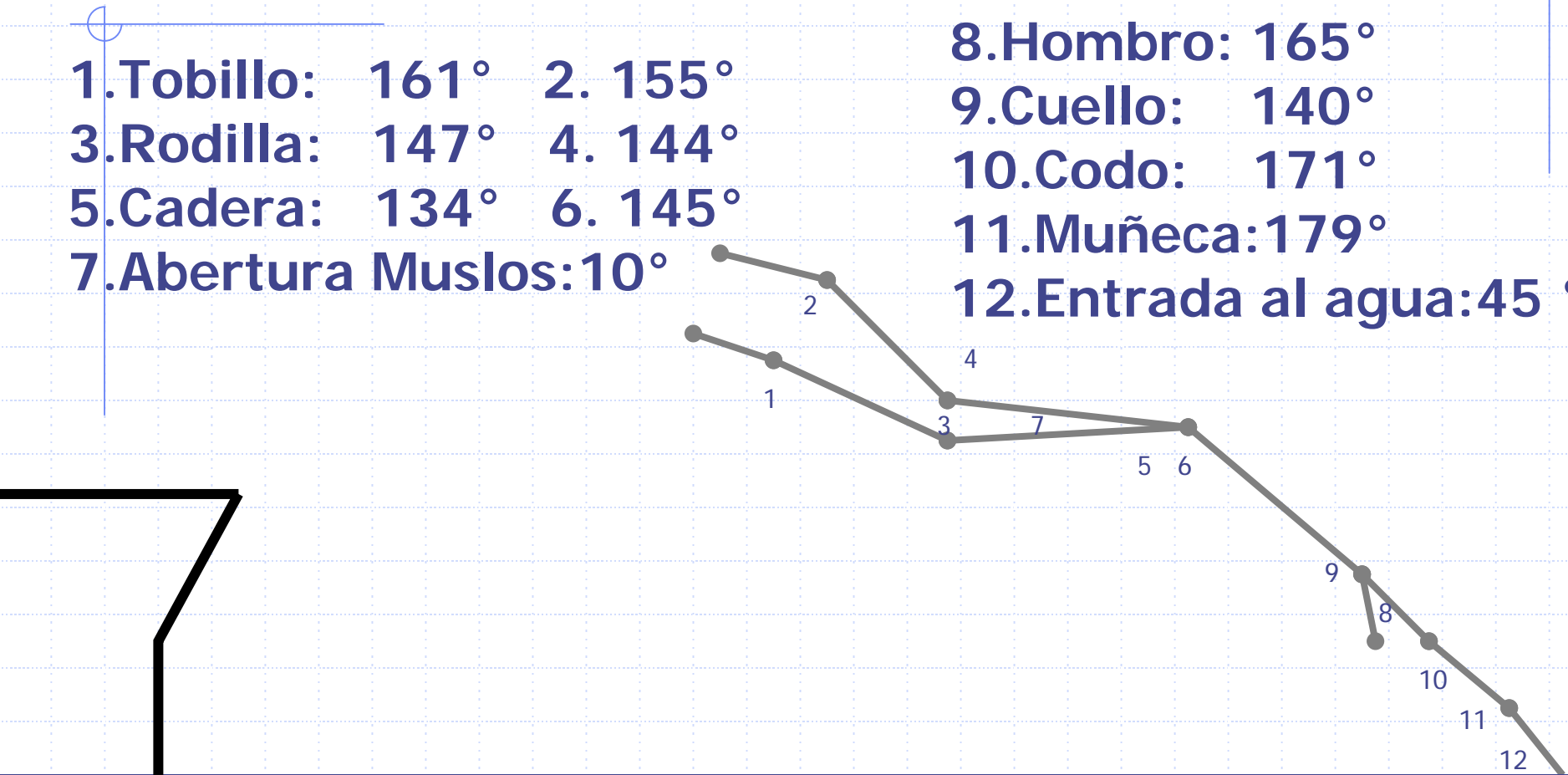


# FIGURA 4

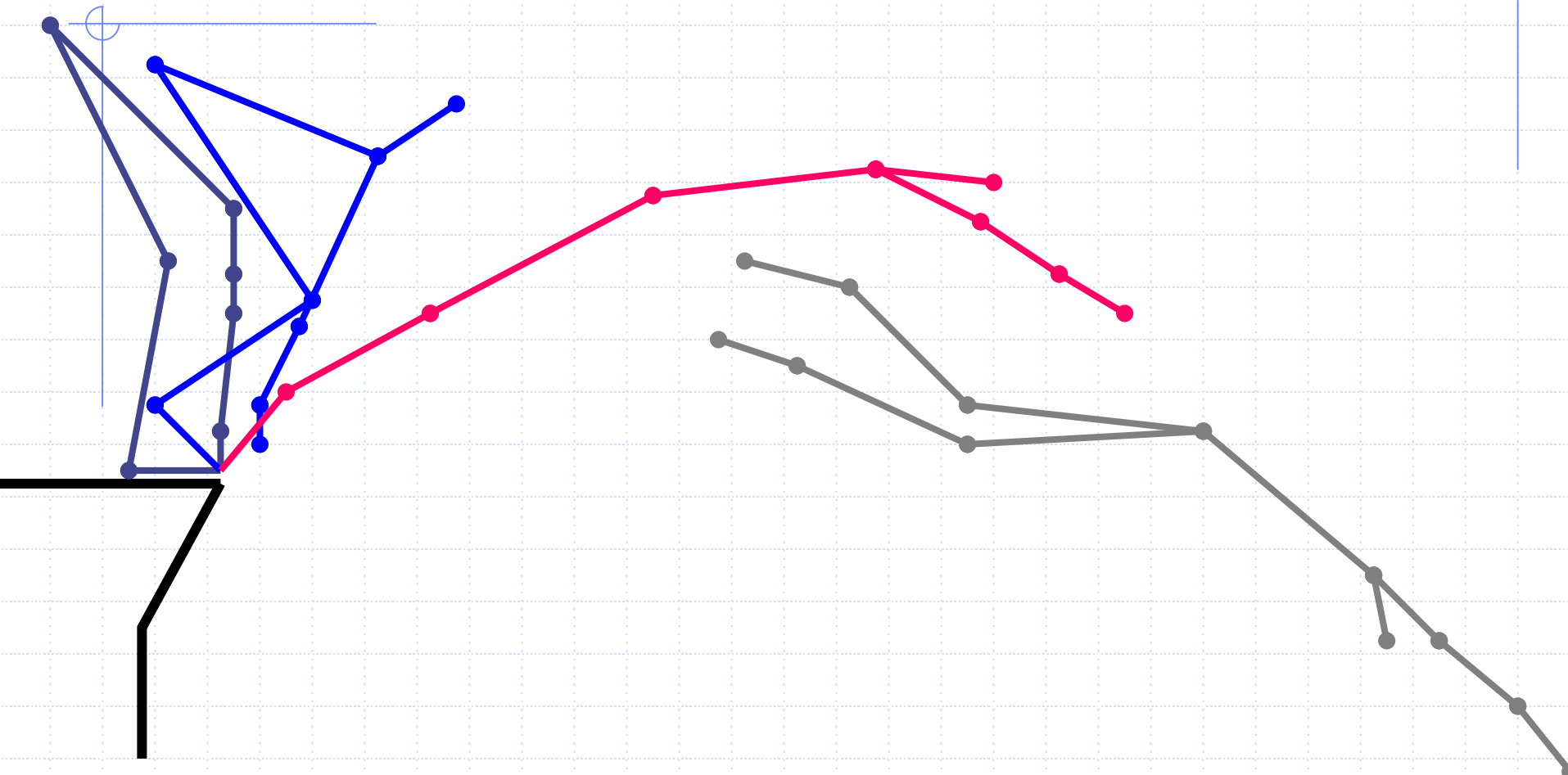
◆ Angulos: Der. Izq

- 1. Tobillo: 161°
- 2. 155°
- 3. Rodilla: 147°
- 4. 144°
- 5. Cadera: 134°
- 6. 145°
- 7. Abertura Muslos: 10°

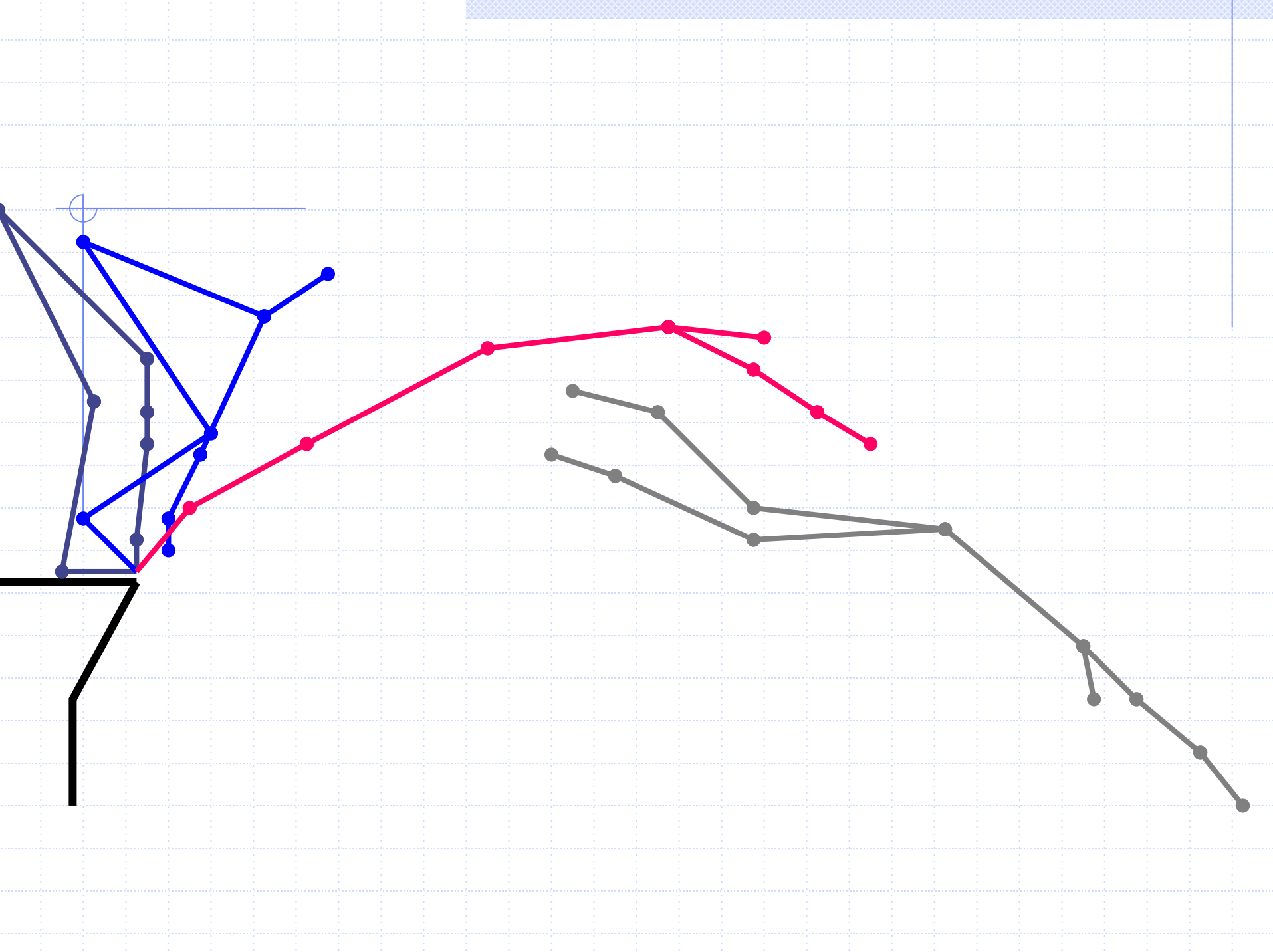
- 8. Hombro: 165°
- 9. Cuello: 140°
- 10. Codo: 171°
- 11. Muñeca: 179°
- 12. Entrada al agua: 45°

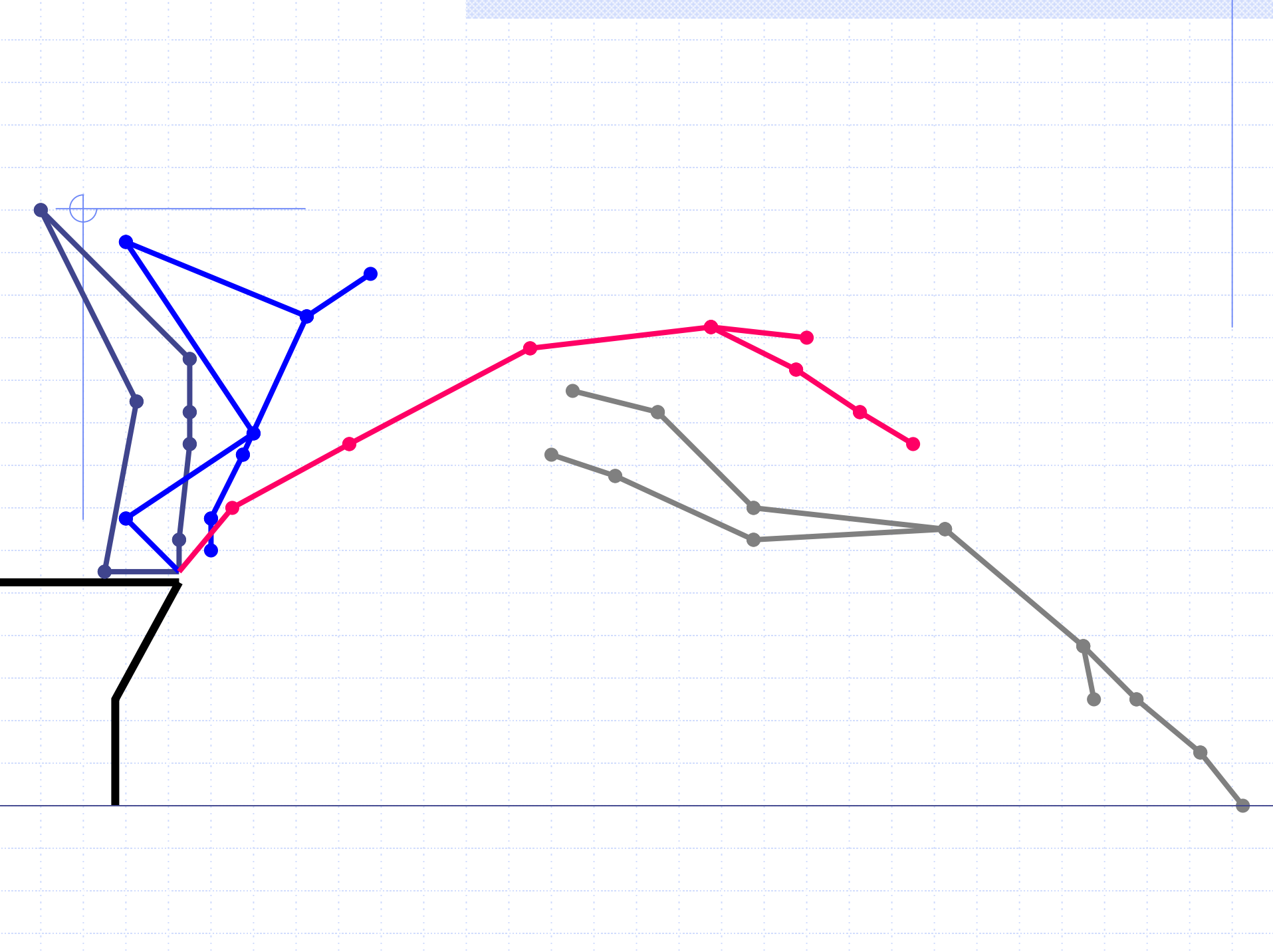


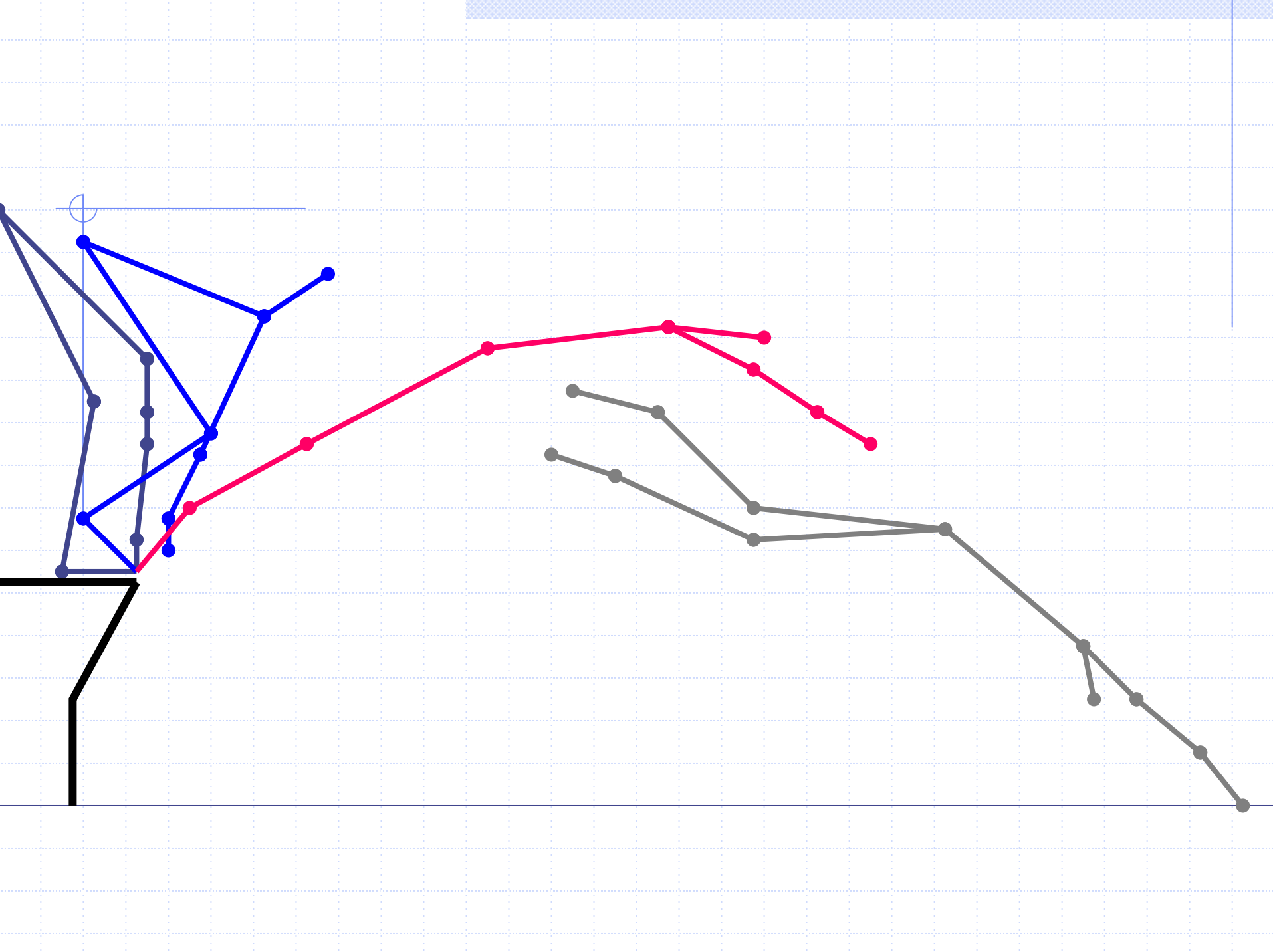
# SECUENCIA DEL MOVIMIENTO











# CENTRO DE GRAVEDAD

## ALTURA

◆ FIGURA 1

132 CMS

◆ FIGURA 2

129 CMS

◆ FIGURA 3

127 CMS

◆ FIGURA 4

71.3 CMS

## DISTANCIA

◆ FIGURA 1

- 17.2 CMS

◆ FIGURA 2

9.2 CMS

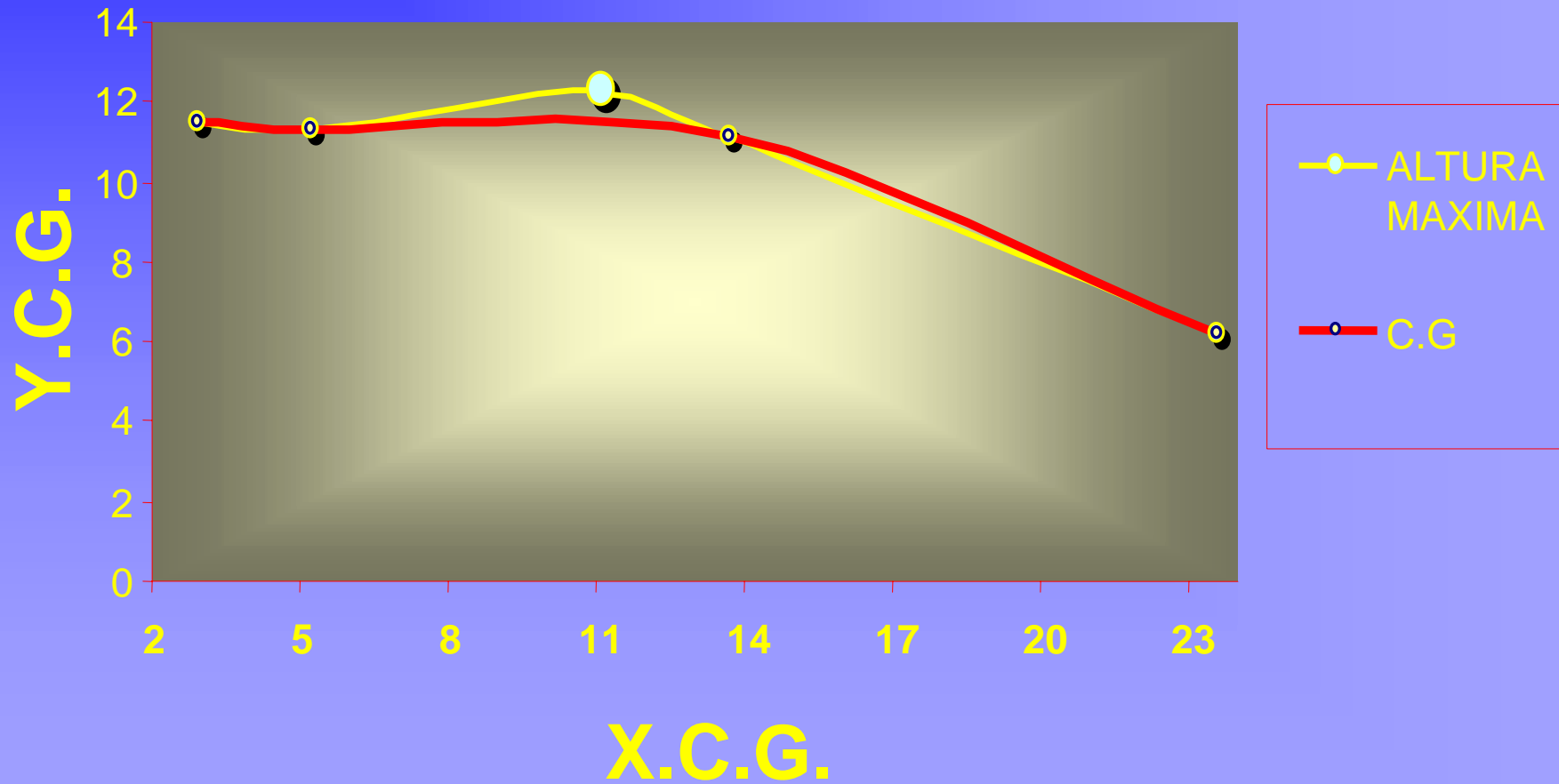
◆ FIGURA 3

105 CMS

◆ FIGURA 4

224 CMS

# COMPORTAMIENTO DEL CENTRO DE GRAVEDAD



# RECOMENDACIONES

- ◆ La salida apoyada supera cualquier momento mecánico que pueda producirse al entrar al agua.
- ◆ Variar el angulo de salida en los entrenamientos, hace que el nadador sensibilice la distancia que pueda obtener en cada salida, y asi adaptarse a la mas efectiva para la competencia.

# RECOMENDACIONES

- ◆ Incluir en la planificación de la preparación técnica, la salida en natación, cuyas repeticiones sean ejecutadas correcta y eficazmente.
- ◆ Analizar de manera individual el movimiento de la salida en cada nadador, y determinar su fortalezas y debilidades para planificarlo.

# CONCLUSIONES

- ◆ La poca flexion de las rodillas no afecta la potencia del despegue de las piernas, en la secuencia del movimiento se aumenta dicha flexion pudiendose realizar un maximo de fuerza en el despegue.
- ◆ La salida apoyada supera cualquier momento mecánico que pueda producirse al entrar al agua.
- ◆ La velocidad vertical y la horizontal es mayor en la salida apoyada que en la convencional, en 0.1 sgs .



# CONCLUSIONES

- ◆ Entre el centro de gravedad mas se acerque al borde del taco de salida menor será la resistencia a vencer y podrá ejecutar con menos gasto de energía y mas rápida será la salida.
- ◆ El abrir las piernas al momento de entrar al agua aumenta la energía cinética del nadador ya que pierde altura al ejecutar dicho movimiento, perdiendo distancia. aumentando el ángulo de entrada.

MUCHAS

GRACIAS

