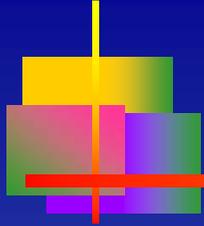


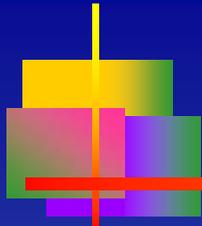
El Entrenamiento de la Marcha Atlética

José Marín Sospedra

Octubre 2009



El Entrenamiento en el Alto Nivel



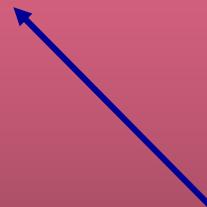
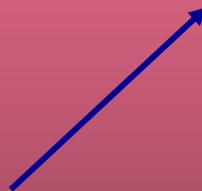
Introducción

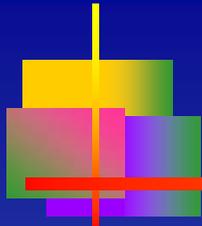


**RENDIMIENTO
en la MARCHA**

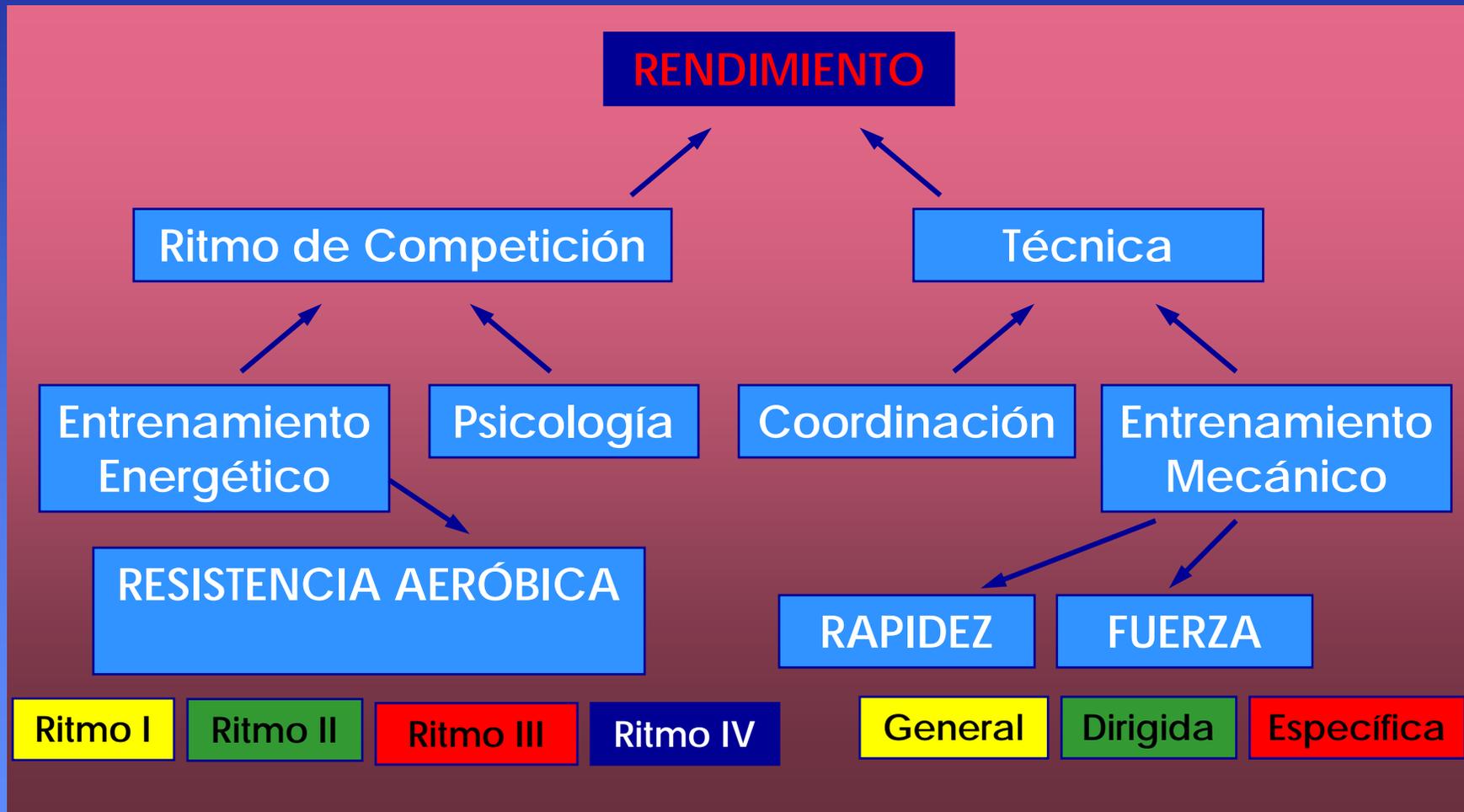
EFICIENCIA
(economía esfuerzo)

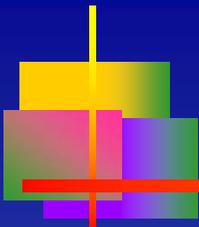
EFICACIA
mecánica





Introducción

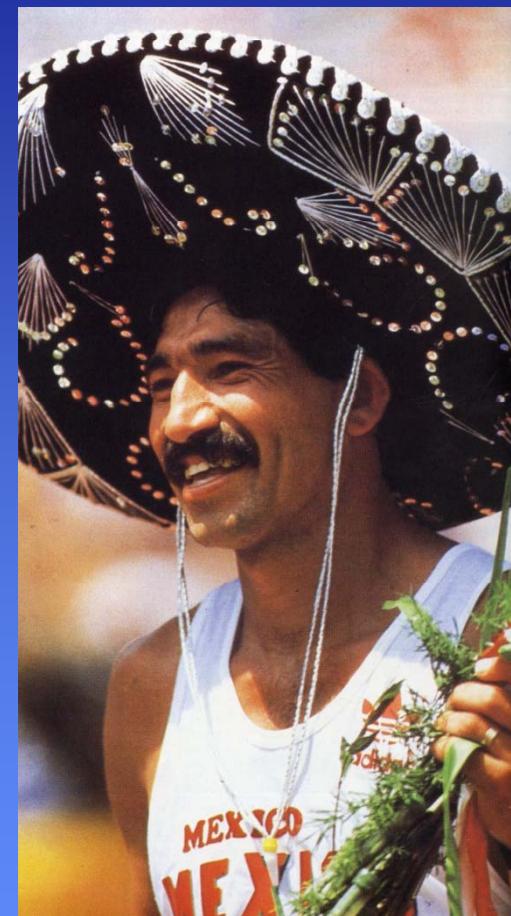




Daniel Bautista
(MEX)

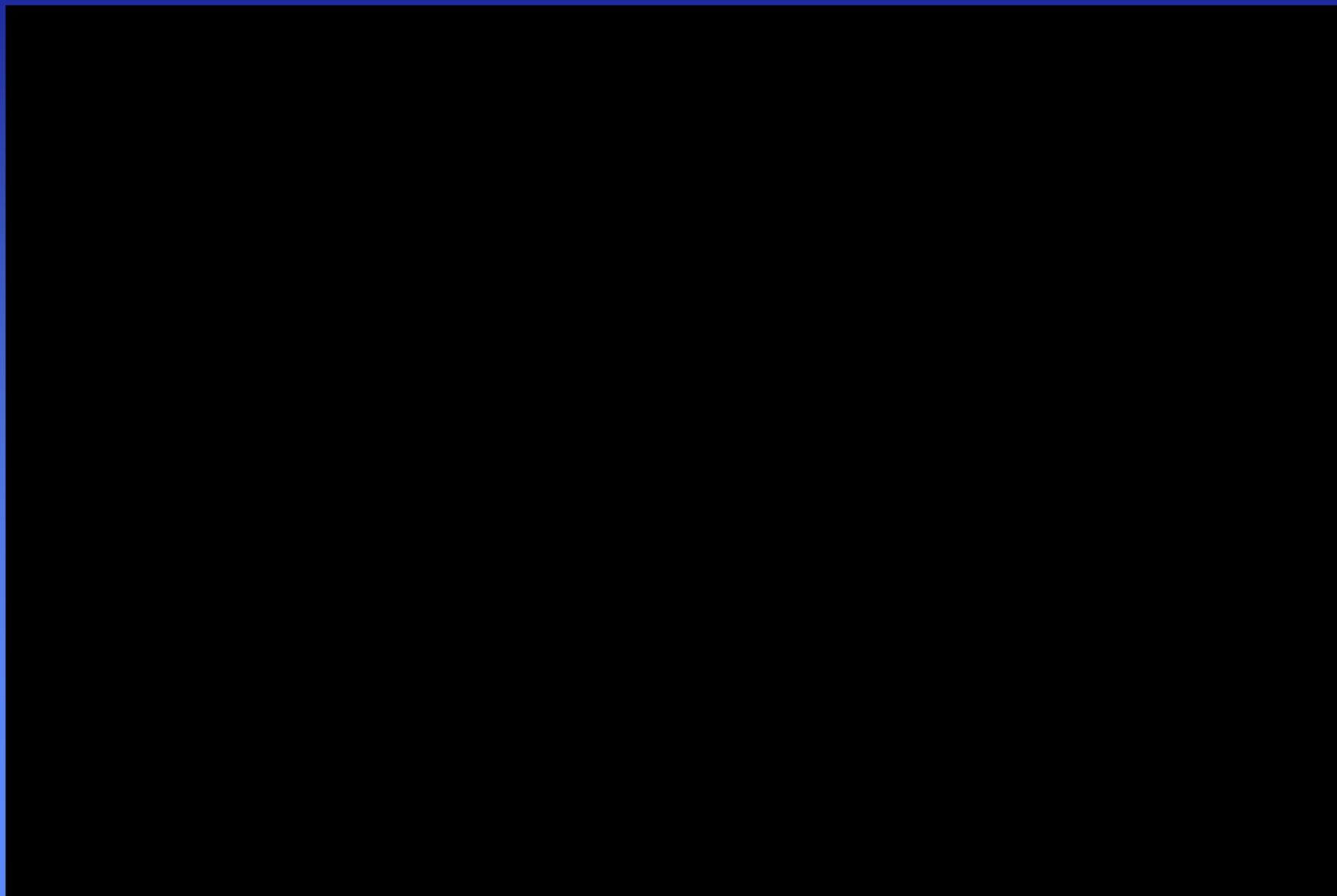


Maurizio Damilano
(ITA)

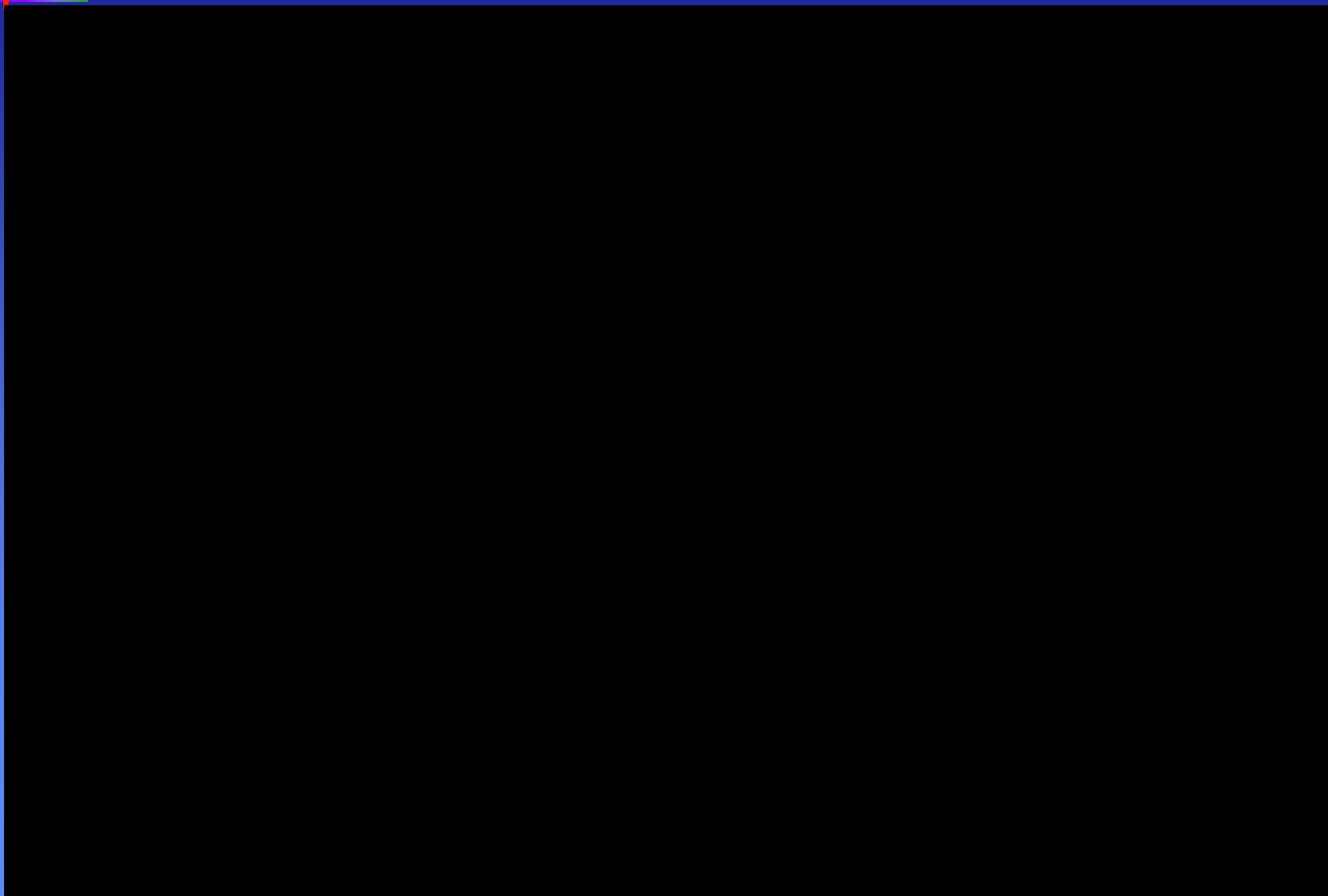


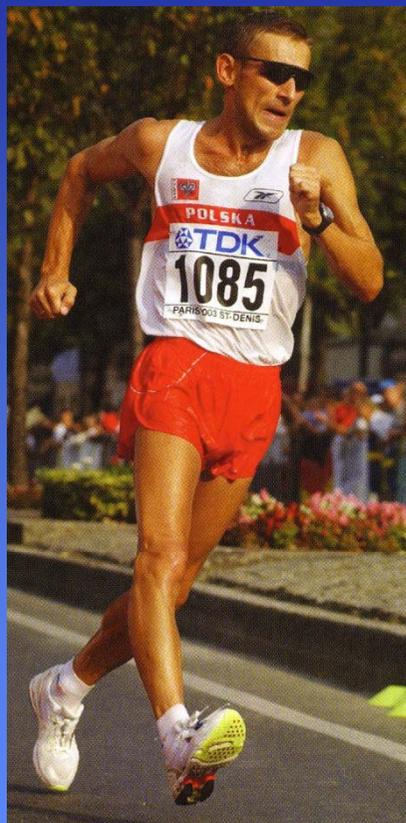
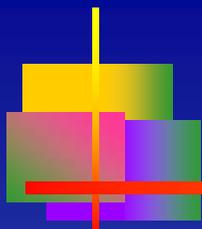
Raúl González
(MEX)

Ránking Mundial t.t. – 50 Km hombres

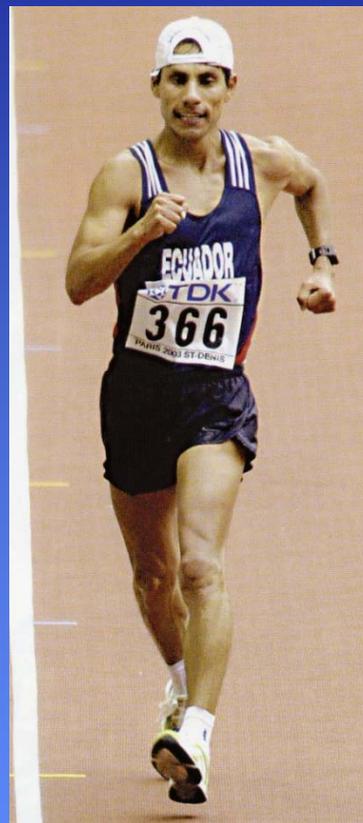


Ránking Mundial t.t. – 50 Km hombres

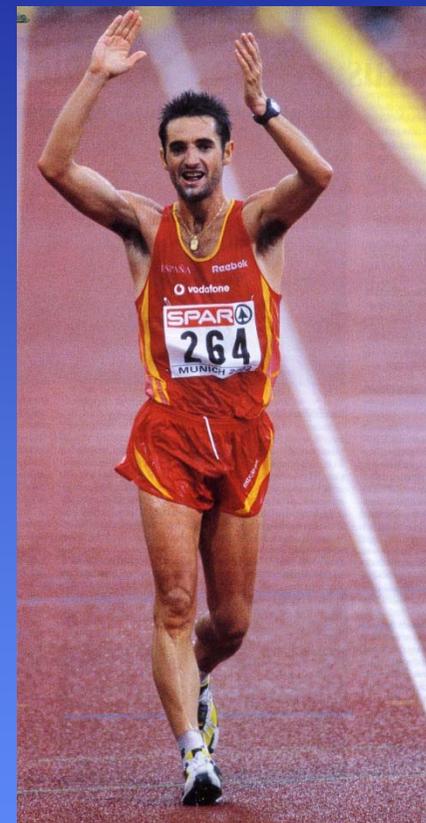




Robert Korzeniowski
(POL)

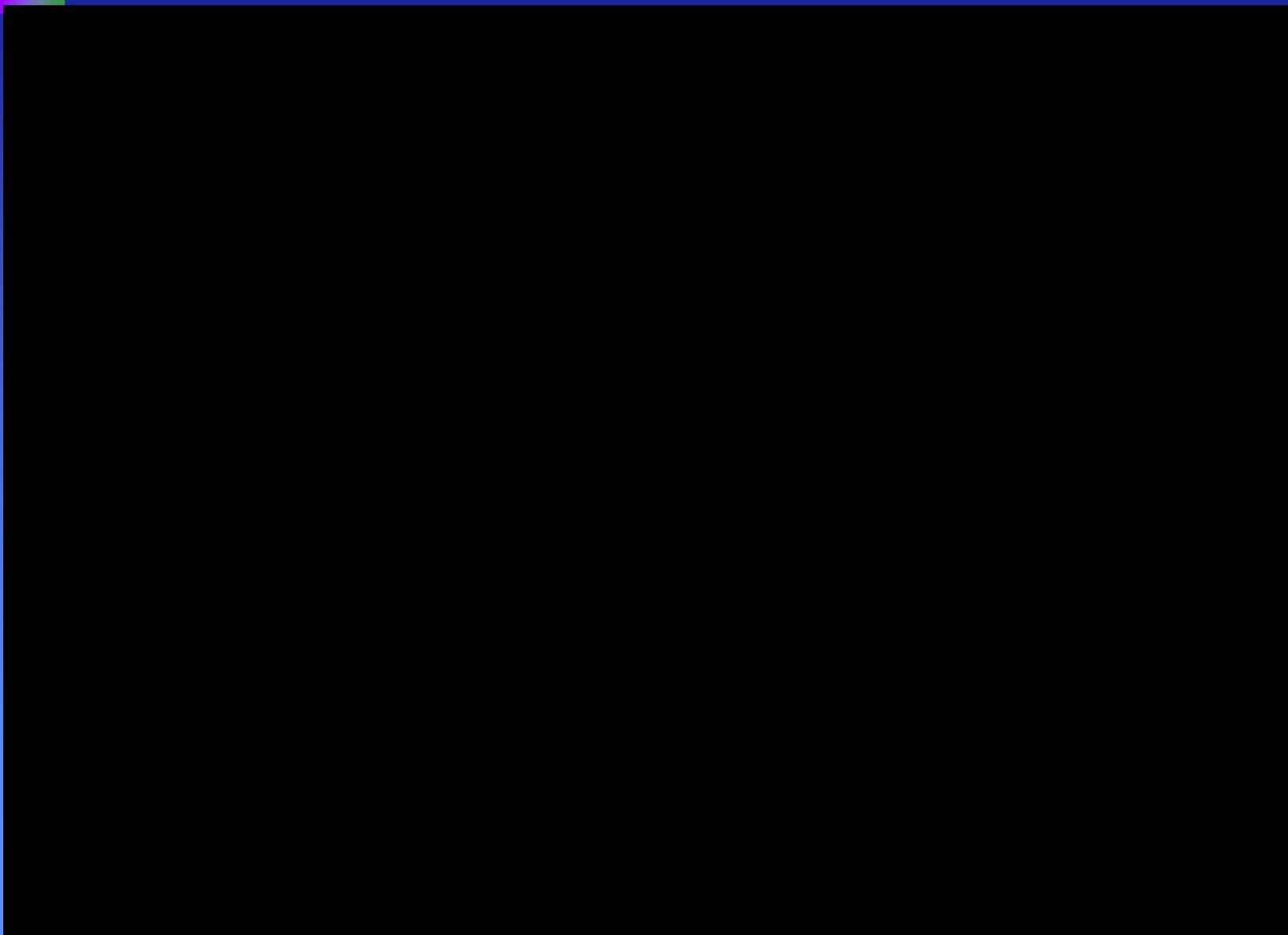


Jefferson Pérez
(ECU)

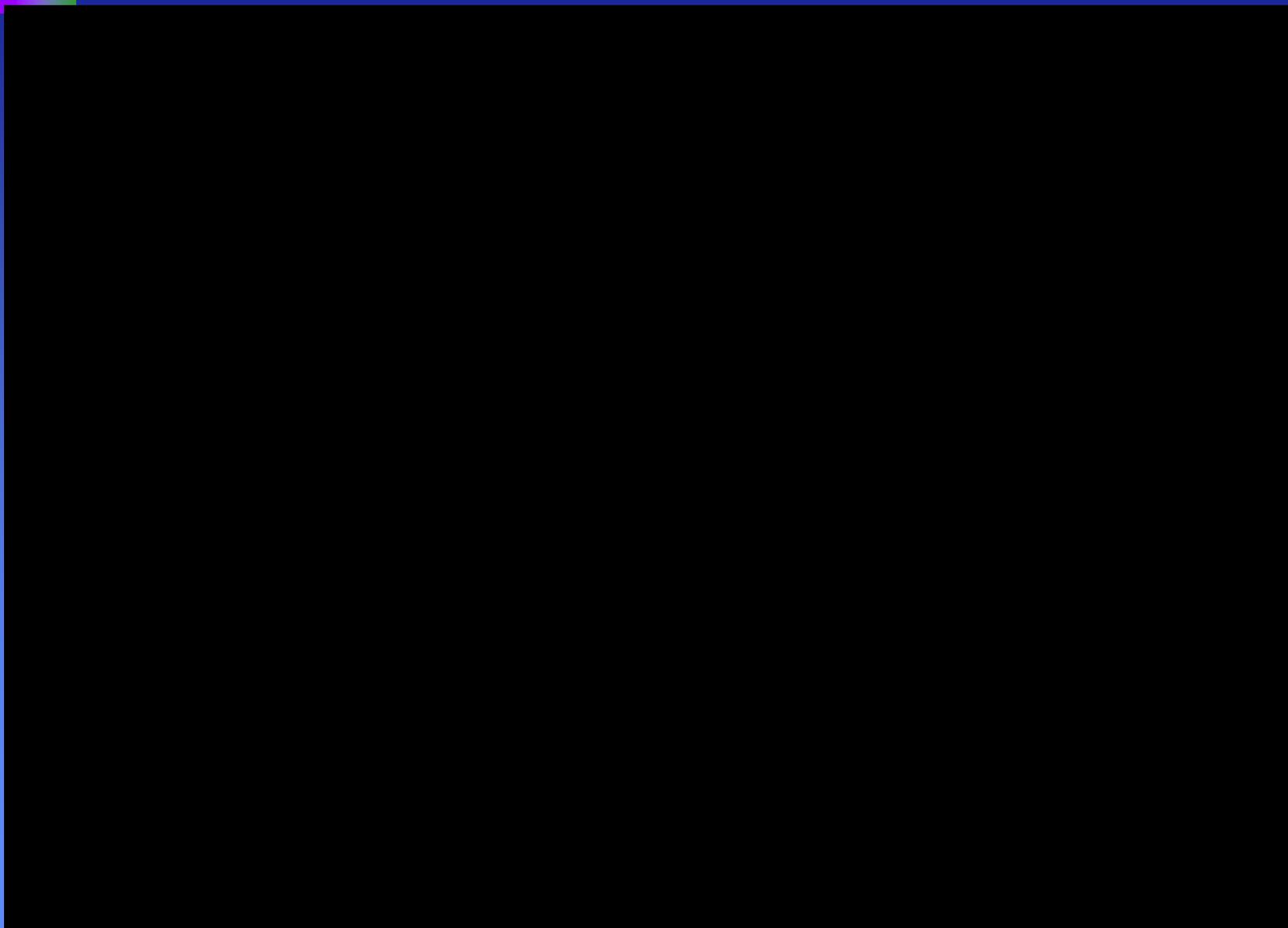


"Paquillo" Fernández
(ESP)

Ránking Mundial t.t. – 20 Km hombres



Ránking Mundial t.t. – 20 Km hombres

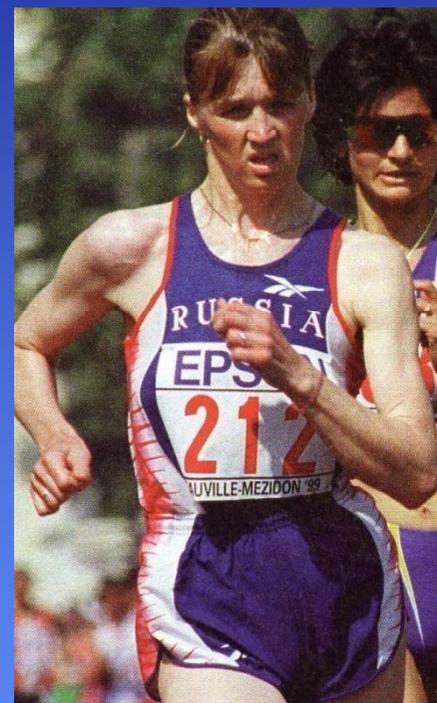




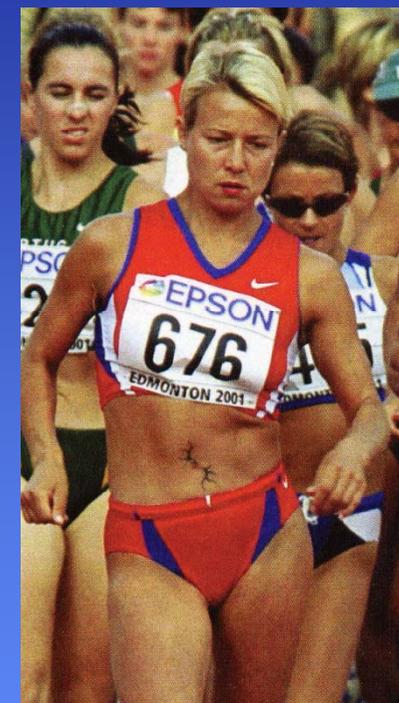
Kerry Saxby-Junna
(AUS)



Liu Hongyu
(CHN)

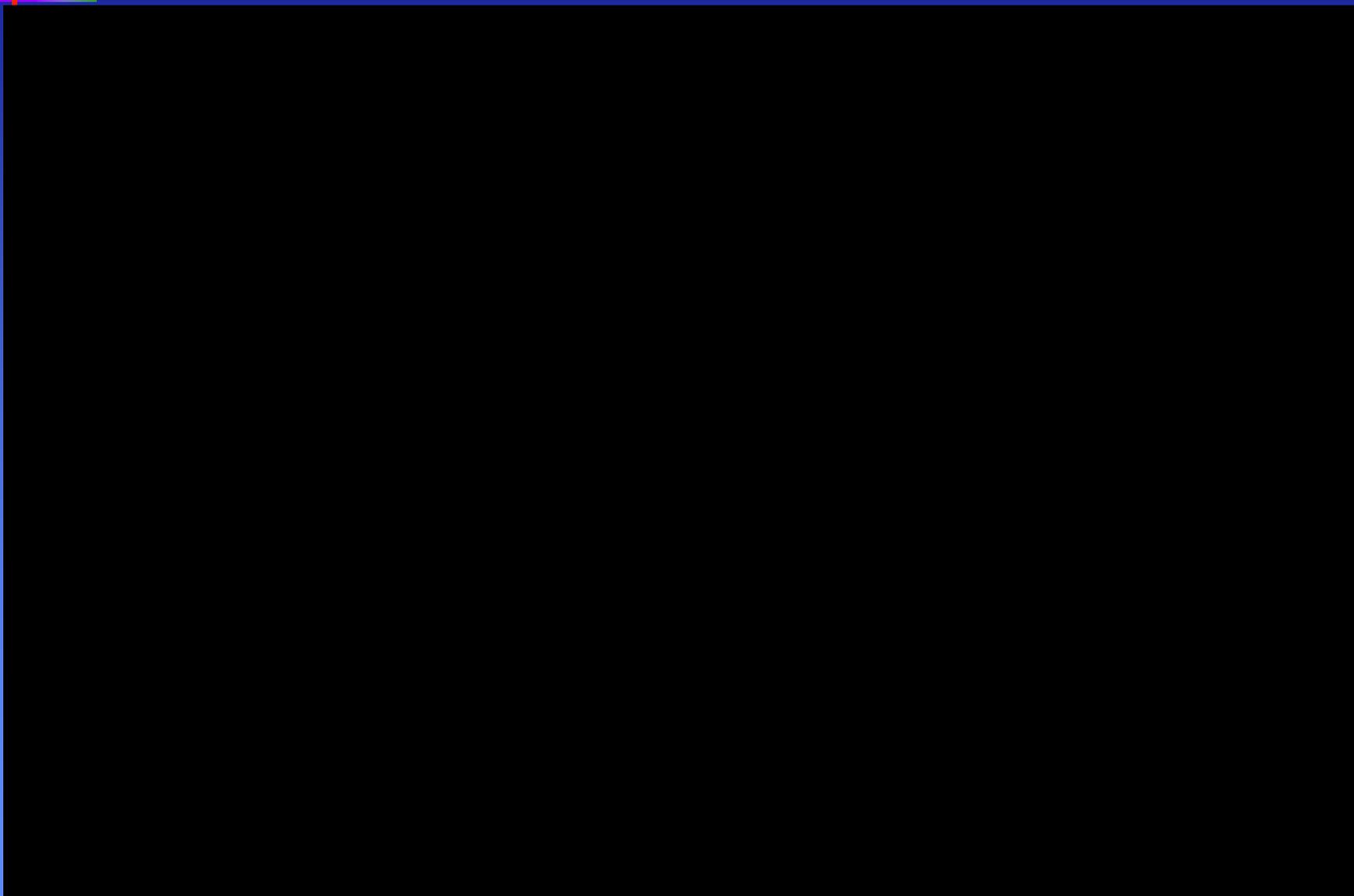


Yelena Nikolayeva
(RUS)

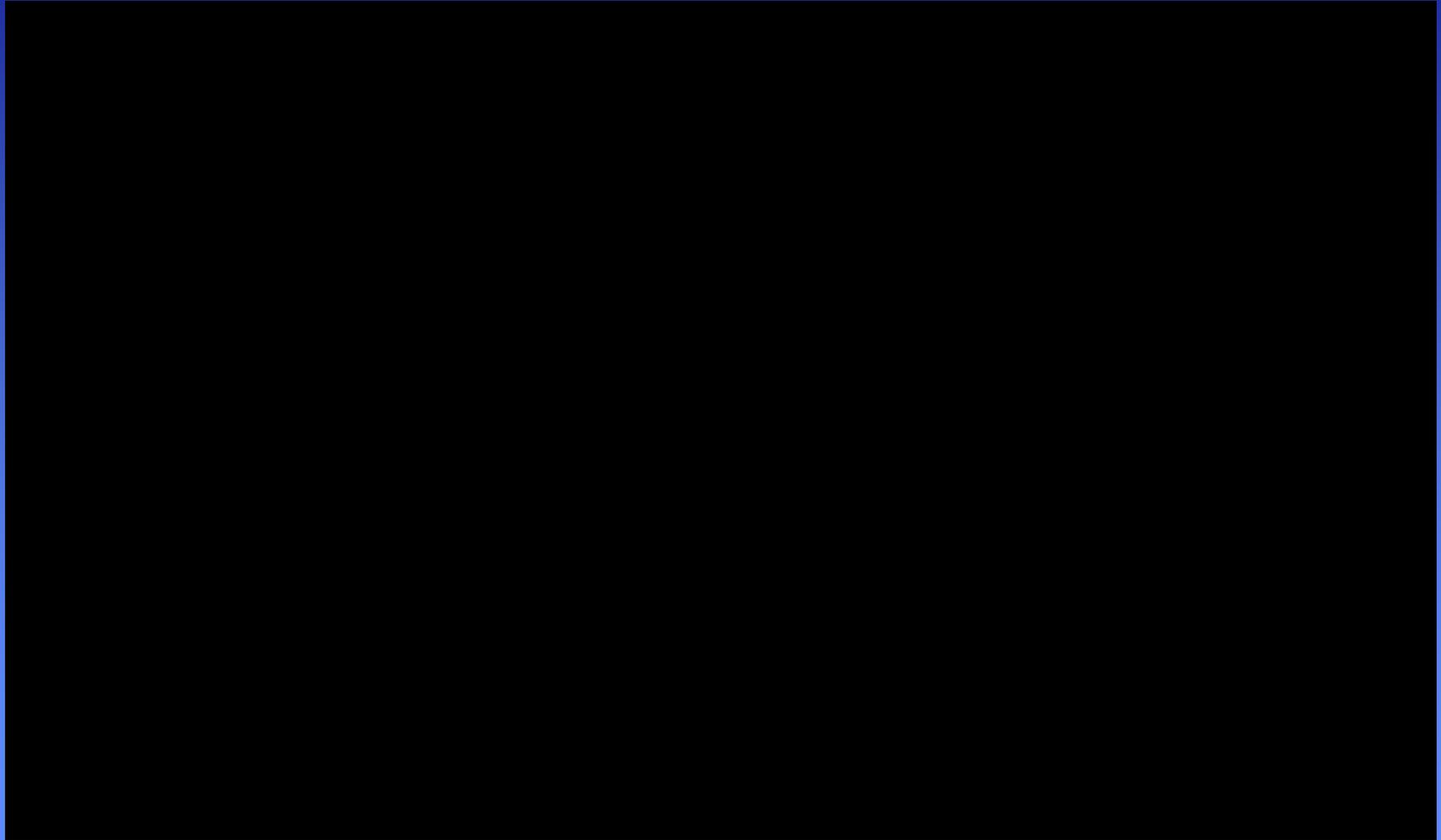
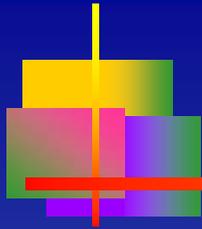


Olimpiada Ivanova
(RUS)

Ránking Mundial t.t. – 20 Km mujeres



Ránking Mundial t.t. – 20 Km mujeres

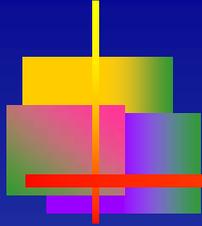


Edad, estatura, peso 50 primeros ranking



	H O M B R E S			
	Edad	Estatura	Peso	Ind. M.C.
50 Km	28 ± 5	1.77 ± 0.06	65 ± 6	20.8 ± 1.0
20 Km	25 ± 4	1.75 ± 0.05	63 ± 5	20.5 ± 1.2

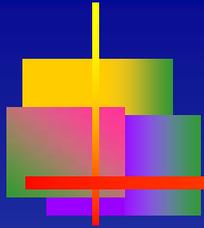
	M U J E R E S			
	Edad	Estatura	Peso	Ind. M.C.
20 Km	26 ± 5	1.65 ± 0.04	52 ± 4	19.0 ± 1.3



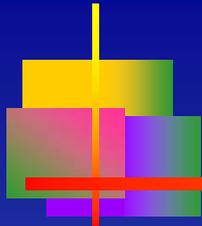
Factores determinantes del rendimiento



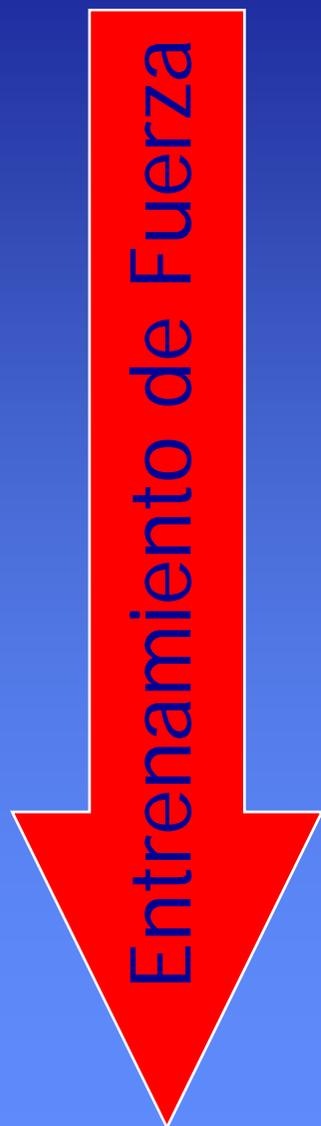
- Buena capacidad aeróbica ($VO_2\text{max}$)
- Relación peso potencia (baja masa grasa)
- Rapidez
- Flexibilidad
- Resistencia Psicológica a la fatiga
- Capacidad de aprendizaje de la técnica
- Capacidad de aumentar mas y mas las cantidades de trabajo

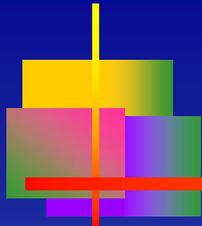


Entrenamiento de la Eficacia Mecánica



Entrenamiento Mecánico





Entrenamiento Mecánico



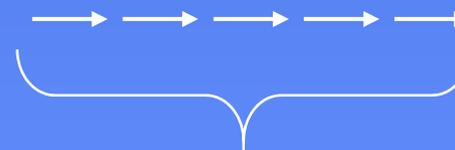
■ Entrenamiento de la Fuerza

- Trabajo por bloques de una duración aproximada de 4 semanas.
- 1er. Bloque: predominio del entrenamiento de la Fuerza General al inicio del Periodo Preparatorio.
- 2º Bloque: se inicia con predominio de la Fuerza Dirigida y termina con predominio de la Fuerza Especial.
- Entre los bloques de Fuerza se intercalan bloques de Rapidez.

Entrenamiento Mecánico



semanas	1 ^a - 4 ^a	5 ^a - 8 ^a	9 ^a - 12 ^a	12 ^a - 16 ^a				Últimas 4
Fuerza	Bloque 1		Bloque 2					Bloque 1
Rapidez		Rapidez		Rapidez				

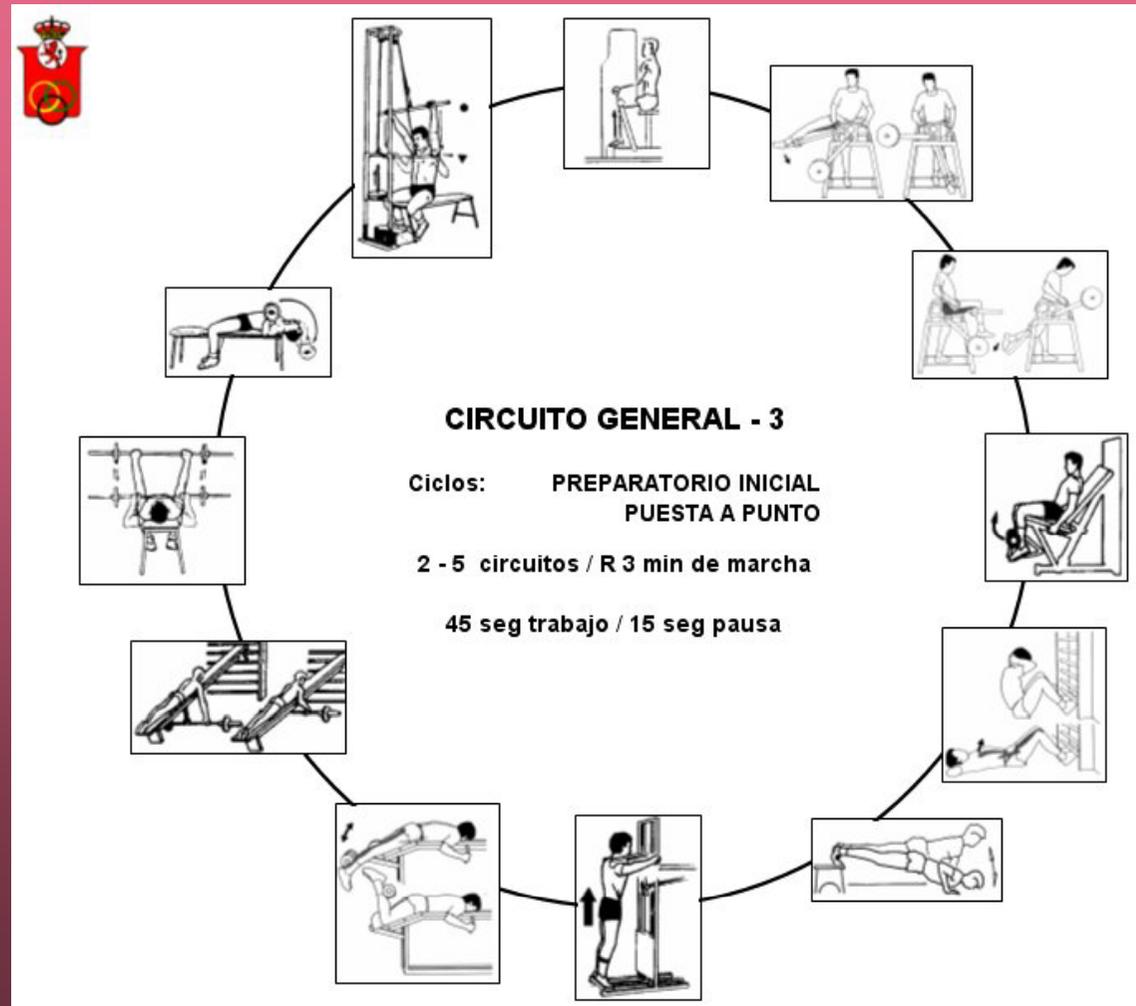


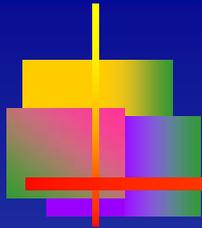
Durante todo el Macro ciclo

Entrenamiento Mecánico



■ FUERZA GENERAL:



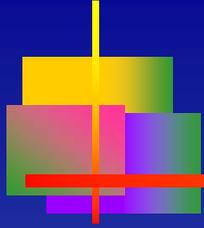


Entrenamiento Mecánico



■ La RAPIDEZ:

- Velocidad máxima de desplazamiento en la que todavía se conserva la estructura técnica de la Marcha.
- Distancia: 50 – 200 m
 - En sesión: combinación de distancias:
 - incremento en escalera
 - en pirámide
- Recuperación: generalmente activa (Ritmo I), sobre el doble de la distancia realizada.
- Volumen/sesión: va creciendo hasta 2 Km
- Sesiones/semana: máximo 2



Entrenamiento Mecánico

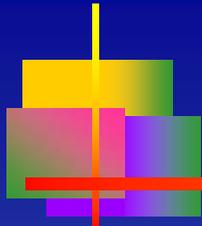


FUERZA ESPECÍFICA:

(medios en orden cronológico de predominio en el entrenamiento)

- Arena (seca)
- Arrastres
- Cuestas

A diferencia de los velocistas, las cuestas aparecen después de los arrastres por la facilidad metodológica de poder hacerlas muy largas introduciendo un componente de resistencia.

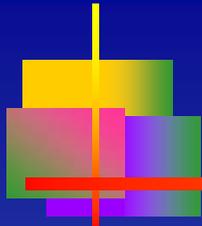


Entrenamiento Mecánico



■ A R E N A :

- Trabajo continuo de 30' a 1 h
- Ritmos con ppm equivalentes a R-II y R-III
- De 1 a 2 veces por semana.
- Sólo en Bloques iniciales del Período de Preparación

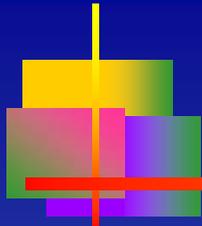


Entrenamiento MECÁNICO



■ ARRASTRES :

- Distancia: 50 – 100 m
- Sobrecarga que permita estar dentro de los límites de los R-II y R-IV (p.e.: para un marchador de 1:30' en 20 Km: entre 25 y 30" los 100 m).
- Recuperación: activa a R-I sobre el doble de la Distancia.
- Sesiones / semana: 1 - 2

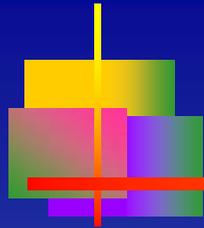


Entrenamiento Mecánico



■ Cuestas:

	"Fuertes"	"Suaves"
Pendiente	12% aprox.	5% aprox.
Volumen/sesión	4 – 6 Km	6 – 8 Km
Distancia	200 – 300 m	300 – 400 m
Intensidad	180 ppm	180 ppm
Recuperación	Carrera suave (120 ppm)	Marcha suave (120 ppm)
Sesiones/semana	1	1
Observaciones	Bloques iniciales	Al final Bloques iniciales y en Bloques finales

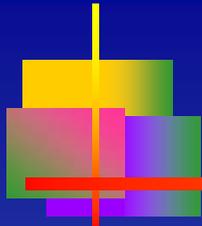


Entrenamiento Mecánico

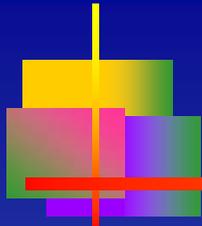


Movilidad y educación postural

OBJETIVOS	METODOS
<ul style="list-style-type: none">■ prevención de lesiones■ propiocepción■ técnica de marcha relajada■ economía de la marcha	<ul style="list-style-type: none">■ Diferentes metodos de estiramiento mantenido: PNF (facilitación neuromuscular propioceptiva)■ CRS (contracción-relajación-estiramiento),■ Metodos posturales



Entrenamiento de la Eficiencia Energética



Entrenamiento Energético



MARCHA

Aeróbica Regenerativa

Ritmo I

Aeróbica Extensiva

Ritmo II

Aeróbica Intensiva

Ritmo III

Ritmo Competición

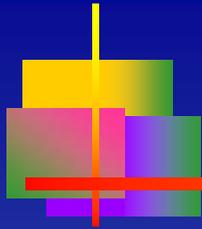
Ritmo IV

Medios Complementarios

Carrera

Esquí de fondo

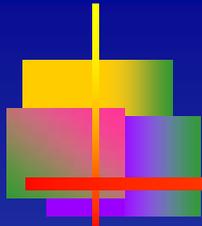
Piragüismo



Entrenamiento Energético



- Ritmo I (Regeneración):
 - <80% de la velocidad de 2 mmol. Lactato
- Ritmo II (Aeróbico Extensivo):
 - 80-90% de la velocidad de 2 mmol. lactato
 - Ocupa más tiempo en la temporada y vida deportiva.
- Ritmo III (Aeróbico Intensivo):
 - 90-100% de la velocidad de 2 mmol. lactato
 - Aproximadamente es el Ritmo de Competición de 50 Km
- Ritmo IV (Ritmo Competición 20 Km):
 - Velocidad de 4 mmol. de lactato en Test Progr. de 2000m x
 - Este ritmo de 20 Km acumula lactato: al final presenta 8 mmol

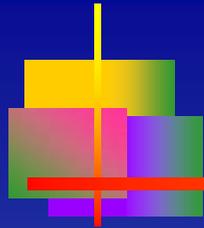


Entrenamiento Energético



Lactato máximo en competición – Selección Española
(mmol / l)

	10 Km (n = 8)	20 Km (n = 5)	50 Km (n = 7)
Media \pm DS	8.5 \pm 2.2	6.6 \pm 2.0	3.3 \pm 0.9
Mínimo	5.7	4.2	2.3
Máximo	11.0	9.0	4.7

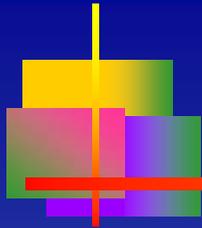


Entrenamiento Energético



VO₂máx y lactato máximo postesfuerzo

	HOMBRES (n = 15)		MUJERES (n = 9)	
	VO ₂ máx (ml/Kg/min)	[lact.] mmol/l	VO ₂ máx (ml/Kg/min)	[lact.] mmol/l
Media ± DS	70.3 ± 5.8	10.0 ± 1.7	59.2 ± 3.1	10.1 ± 1.0
Mínimo	61.7	7.2	53.9	8.8
Máximo	79.2	13.9	62.3	11.5

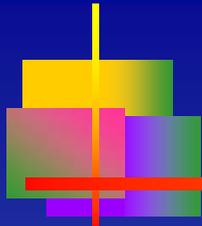


Entrenamiento Energético



TEST PROGRESIVO DE 2000 m

- Series de 2000 m a velocidades crecientes y R 3 min
- Al final de cada serie: lactato sanguíneo y ppm
- Velocidad inicial: F 11.0 Km/h M 11.5 Km/h
- Incrementos de velocidad: 0.5 Km/h
- Condiciones de realización estandarizadas
- Por interpolación lineal se definen: velocidad y frecuencia cardiaca correspondientes a las [lact] de 2, 2.5, 3 y 4 mmol que permiten conocer las diferentes zonas metabólicas (umbrales).

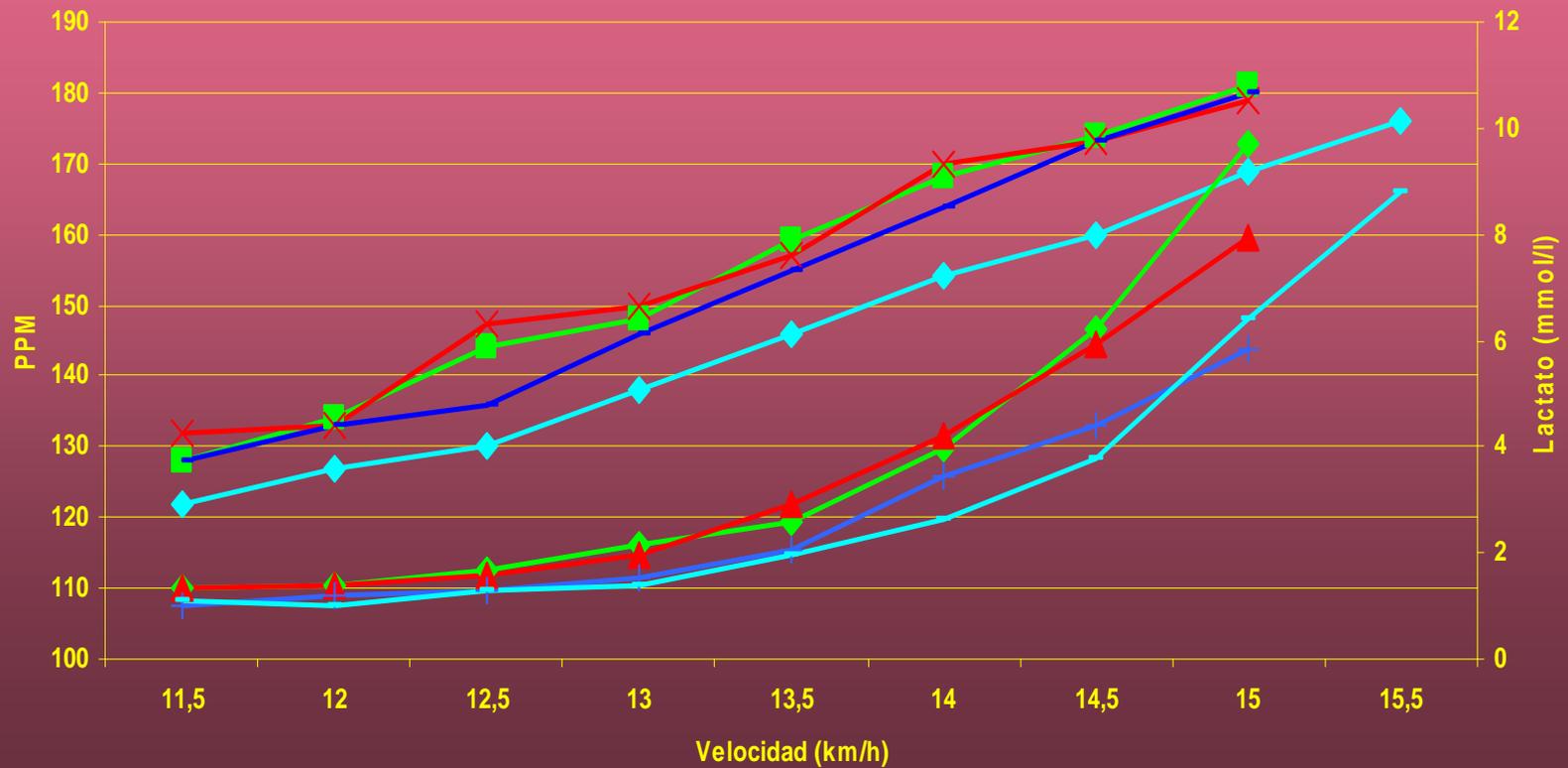


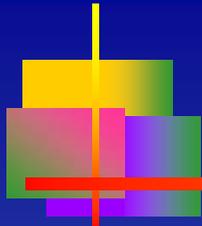
Entrenamiento Energético



TEST PROGRESIVO 2000 M

Valenti Massana ■ 11-dic × 29-ene — 10-jun ◆ 08-jul ◆ 11-dic ▲ 29-ene + 10-jun ◆ 08-jul



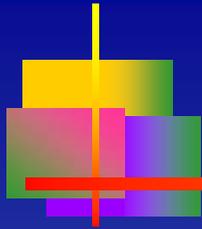


Entrenamiento Energético



TEST PROGRESIVO DE 2000 m X

EDAD	PPM 2 (% PPM máx)	PPM 2.5 (% PPM máx)	PPM 4 (% PPM máx)
Hombres 23.9 ± 9	160 ± 13 (80%)	167 ± 11 (85%)	177 ± 10 (90%)
Mujeres 20.0 ± 2.6	177 ± 9 (88%)	183 ± 9 (90%)	189 ± 8 (95%)

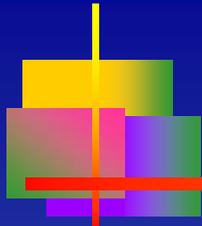


Entrenamiento Energético



TEST DE CONFIRMACIÓN

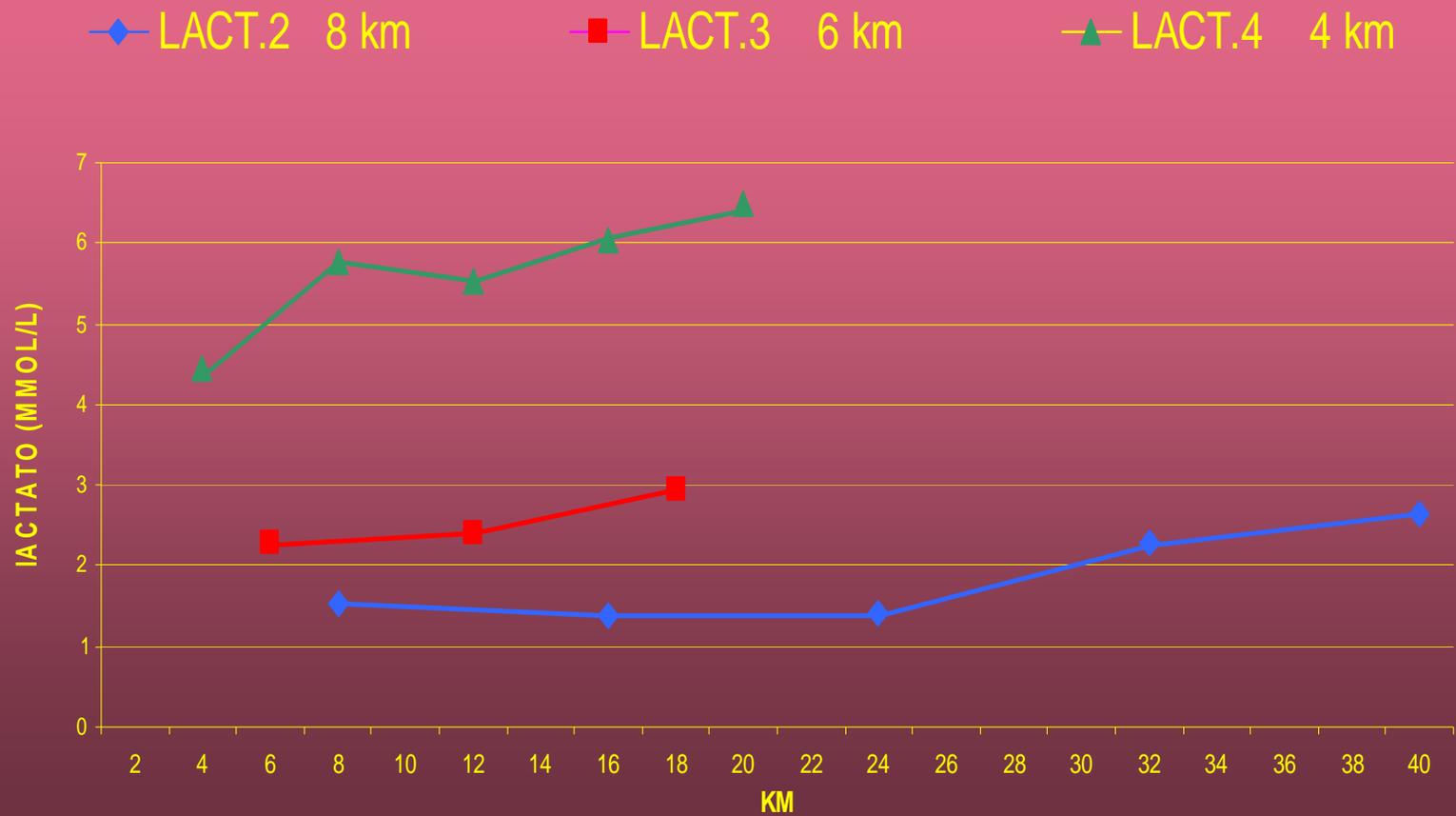
- Se realiza 2 días después del Test Progresivo de 2000m x
- Consiste en 3 series de:
 - 8000 m para los 50 Km
 - 4000 m para los 20 Km
 - 2000 m para los 10 Km
- La velocidad se establece a partir del Test Progresivo:
 - 2-2.5 mmol/l para los 50 Km
 - 4 mmol/l para los 20 y 10 Km
- Para 50 Km, un nivel estable de la concentración de lactato en las 3 series confirma que el ritmo elegido es correcto.
- Para 10 y 20 Km, la concentración de lactato sanguíneo aumenta progresivamente entre las series. Si los niveles de lactato permanecen estables en 4-5 mmol/l, el ritmo elegido es lento. En las ocasiones que se han realizado hasta 5 series se llega al máximo de lactato individual.

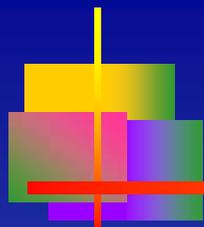


Entrenamiento Energético



TEST DE CONFIRMACIÓN

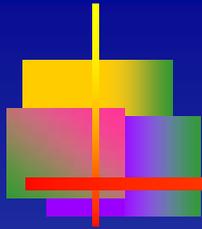




Entrenamiento Energético



	Regeneración Ritmo I	Aeróbico Extensivo Ritmo II	Aeróbico Intensivo Ritmo III (Ritmo Competición 50)	Ritmo Competición 20 Km Ritmo IV
Características	<80% velocidad 2 mmol/l <140 ppm	Predominio Lípidos Siempre < 2 mmol/l [lact] (80-90% velocidad 2 mmol/l) 140 - 150 ppm	Mixto Lípidos - Hidratos C. 2 - 3 mmol/l [lact] (90-100% velocidad 2 mmol/l) 150 - 170 ppm	Hidratos de Carbono Se acumula Lactato y al final 8 mmol/l [lact] (velocidad 4 mmol/l) 170 - 185 ppm
Sesiones / semana	según necesidades	2 - 5 x semana	20 Km: 1 - 2 x semana 50 Km: 1 - 3 x semana	2 - 3 x semana
Medios	Continuo uniforme (1 - 2.30 H) Marcha y/o Carrera Por ejemplo: para atleta de 1.30" en 20 Km - Marcha: 9-10 Km/h - Carrera: según técnica	Continuos (15 - 50 Km): - Ritmo uniforme - Ritmo creciente También como R activa de otros medios.	Continuos (20 Km: 15 - 20 Km 50 Km: 15 - 30 Km): - Ritmo uniforme - Ritmo creciente Fraccionado (20 Km: no se hace 50 Km: 30 - 40 Km): - D = 6 - 10 Km - R pasiva 2 - 3 min hasta 120 ppm	Continuos uniforme (muy raro) 10 - 15 Km Fraccionado - D = 1 - 5 Km - V = 12 - 20 Km - R pasiva 2 - 3 min hasta 120 ppm
Medios Mixtos	<p>Para 50 Km: 3 - 4 x (2 Km R-II + 7 Km R-III + 1 Km R-IV)</p> <p>Para 20 Km: 3 - 4 x (2 Km R-II + 3 Km R-III + 2 Km R-IV)</p>			



Entrenamiento Energético



MEDIOS COMPLEMENTARIOS:

■ Carrera:

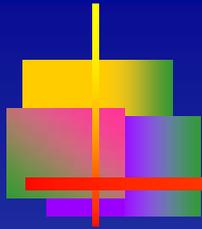
- A Ritmo I se utiliza toda la temporada.
- Pueden utilizarse también R-II, R-III y R-IV (Mesociclos iniciales).

■ Esquí de Fondo:

- Con los mismos ritmo indicados para la Carrera.
- Los esfuerzos se mantienen más tiempo por la ausencia de impacto.

■ Piragüismo:

- Medio de entrenamiento que centra los esfuerzos en el tren superior.
- Especialmente indicado para los lesionados de extremidades inferiores.



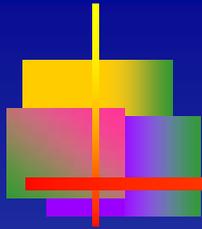
Entrenamiento Energético



La clave metabólica del éxito en la Marcha está en encontrar el punto de equilibrio entre la utilización de los ácidos grasos (ilimitados pero menos eficientes) y del glucógeno muscular y hepático (más eficiente pero en cantidades limitadas).

La fibra muscular esta capacitada para regular la mezcla de los dos combustibles dirigiendo hacia el ciclo de Krebs moléculas de Acetil.CoA que provienen de ácidos grasos y de glucosa en cantidades variables en función de los individuos y del entrenamiento.

El entrenamiento de la resistencia proporciona al músculo mayores reservas de glucógeno pero también desplaza la mezcla de combustibles hacia una mayor utilización de las grasas y por tanto a un ahorro de glucógeno muscular.



Entrenamiento Energético



La vía metabólica predominante en la Marcha es la Aeróbica.

Las vías energéticas aeróbica y anaeróbica se complementan.

La vía anaeróbica siempre funciona (aumentando su proporción con la velocidad) y el piruvato producido por la degradación de la glucosa se transforma en **ácido láctico**.

El acúmulo del ácido láctico hace aumentar la acidez intracelular (disminución del pH) pudiendo llegar a un punto en que se inhibe la propia glucólisis y es preciso detener la actividad o disminuirla en gran manera. .

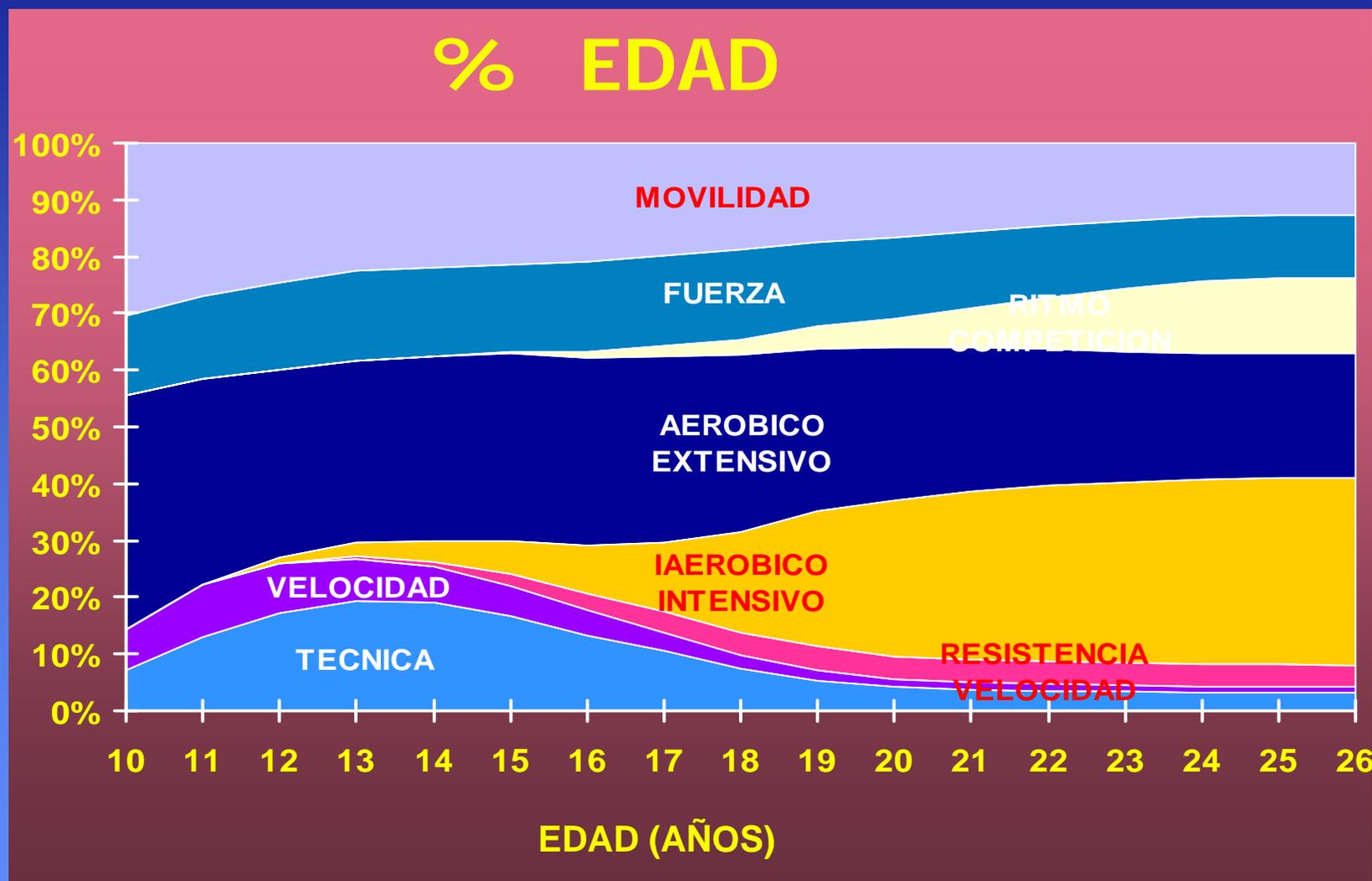
Planificación del entrenamiento



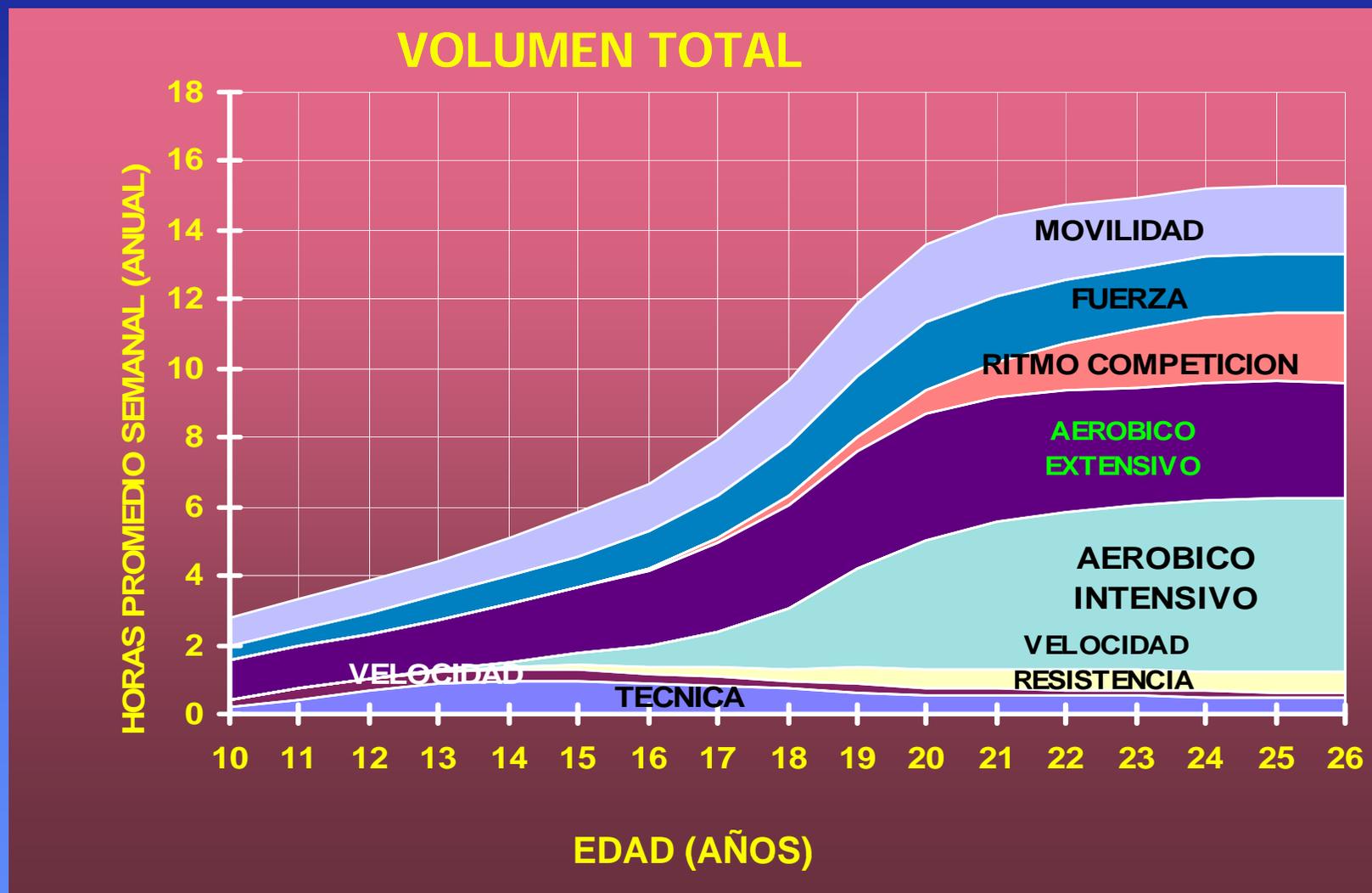
Planificación de la temporada

Períodos	Fase de Edad	PREPARATORIO				COMPETITIVO	
		INICIAL	FUNDAMENTAL EXTENSIVO	FUNDAMENTAL INTENSIVO	ESPECIAL	COMPETITIVO	
Número de Microciclos semanales	INICIACIÓN (12 a 14 años)	4 a 8	resto temporada			toda la temporada	
	ESPECIALIZACIÓN (14 a 17 años)	4 a 6	10 a 12	4 a 6	2 a 4	2 a 4	
	PERFECCIONAMIENTO (18 a 21 años)	I P.P.	3 a 5	8 a 10	3 a 4	2 a 3	2 a 3
		II P.P.	1 a 2	4 a 6	2 a 3	2 a 3	1 a 2
	ALTO NIVEL (más de 21 años)	I P.P.	2 a 4	6 a 8	4 a 5	3 a 4	1 a 2
		II P.P.	1 a 2	3 a 4	3 a 4	2 a 3	1 a 2
OBJETIVOS	INICIACIÓN	Retomar el trabajo. Paliar insuficiencias detectadas en Período Competitivo anterior.	Acondicionamiento físico general. Predominio Capacidad aeróbica. Desarrollo de la técnica.	Predominio de Potencia aeróbica. Mantenimiento de los niveles técnicos.	Calidad Especificidad	motivación	
	ESPECIALIZACIÓN					aprender a competir	
	PERFECCIONAMIENTO					rendimiento	
	ALTO NIVEL					rendimiento	
MEDIOS		Carrera continua suave. Inicio Fuerza general. Movilidad articular.	Carrera: series de Potencia eróbica (PA), arena, arrastres. Marcha: RI Técnica Fuerza general Fuerza dirigida	Carrera: calentamiento, regeneración Marcha: RI, RII, RIII, PA Técnica Fuerza dirigida Fuerza especial	50 Km: cantidad 20 Km: calidad	competir	

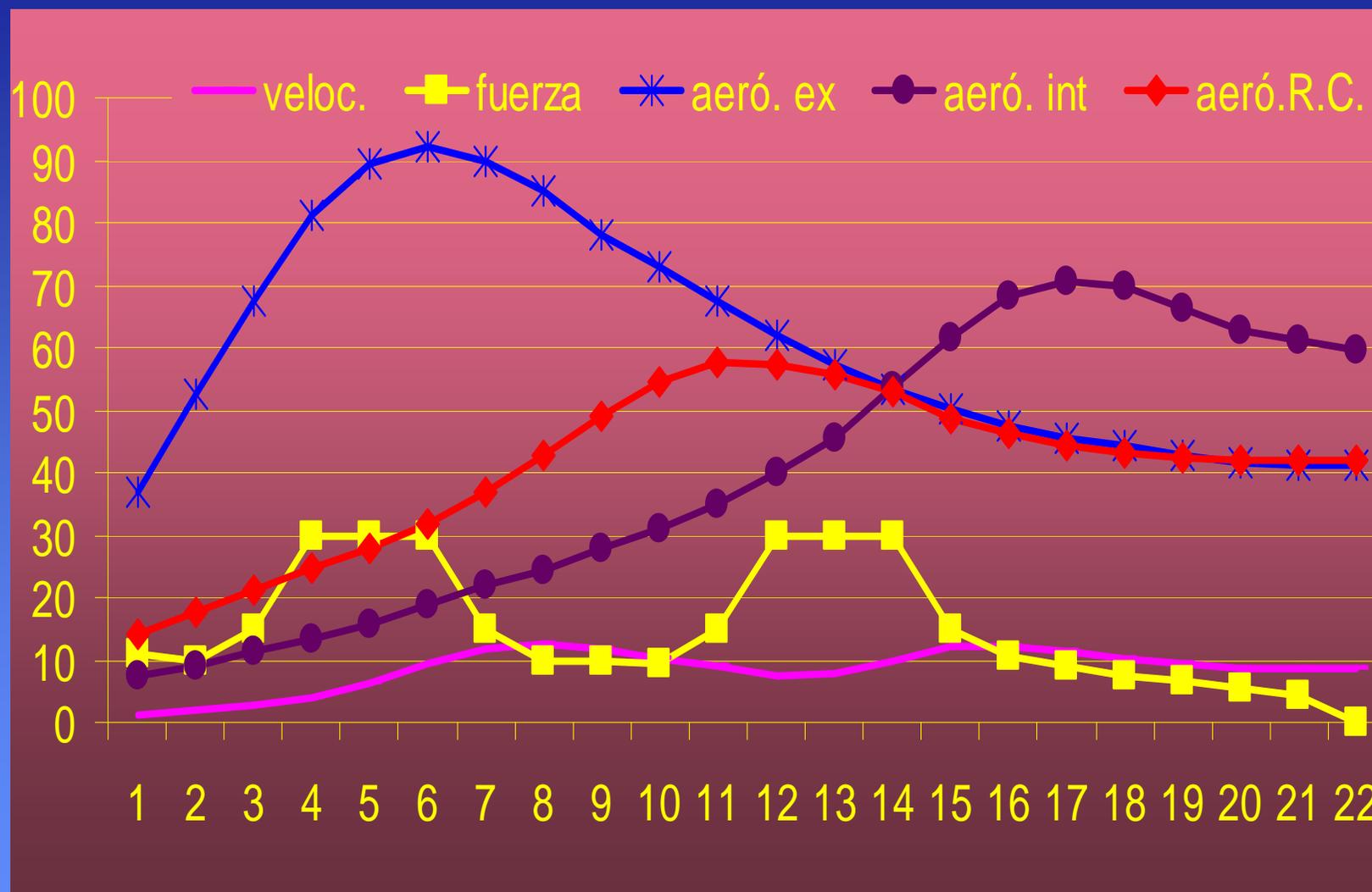
Planificación del entrenamiento

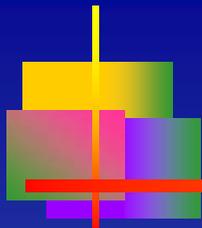


Planificación del entrenamiento



Planificación del entrenamiento

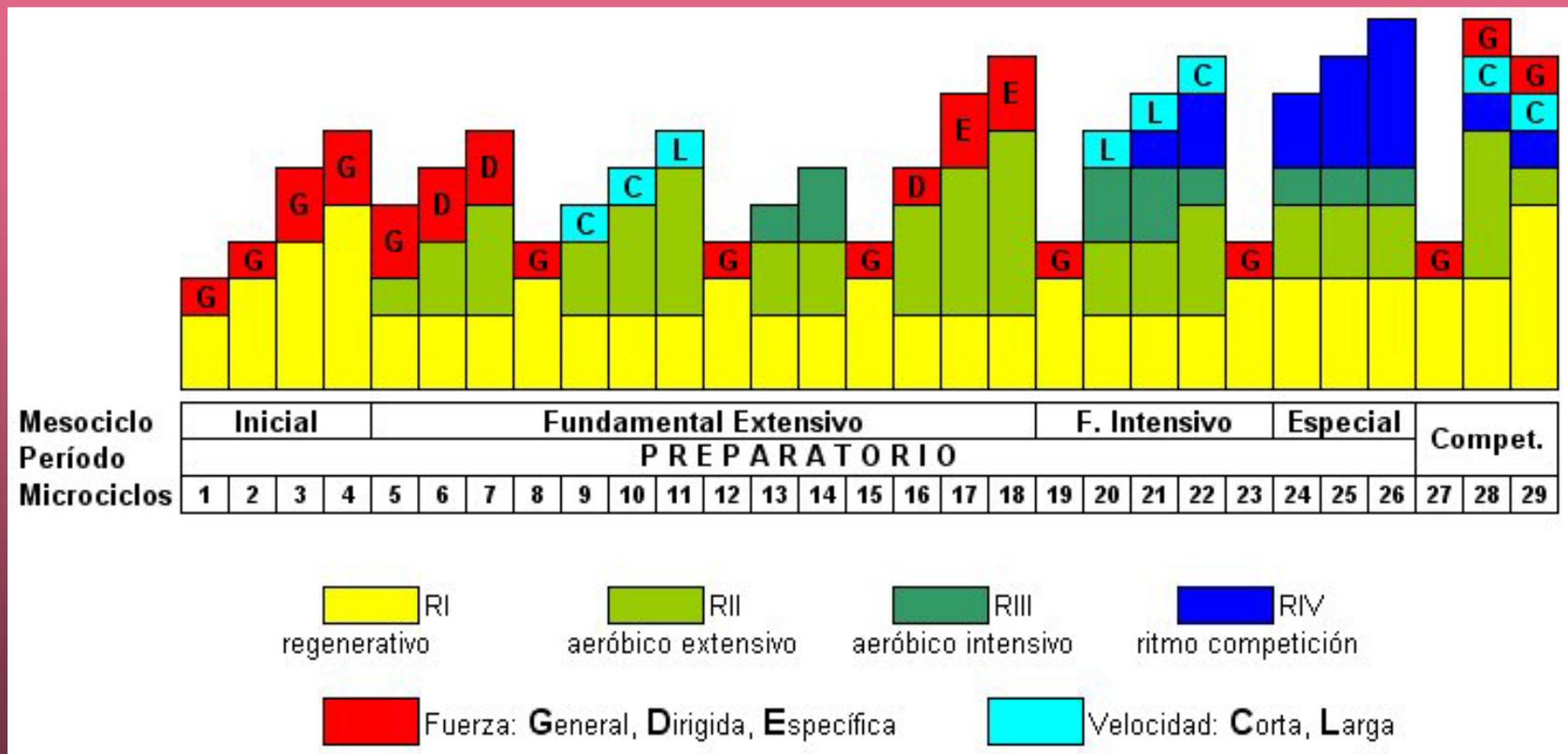




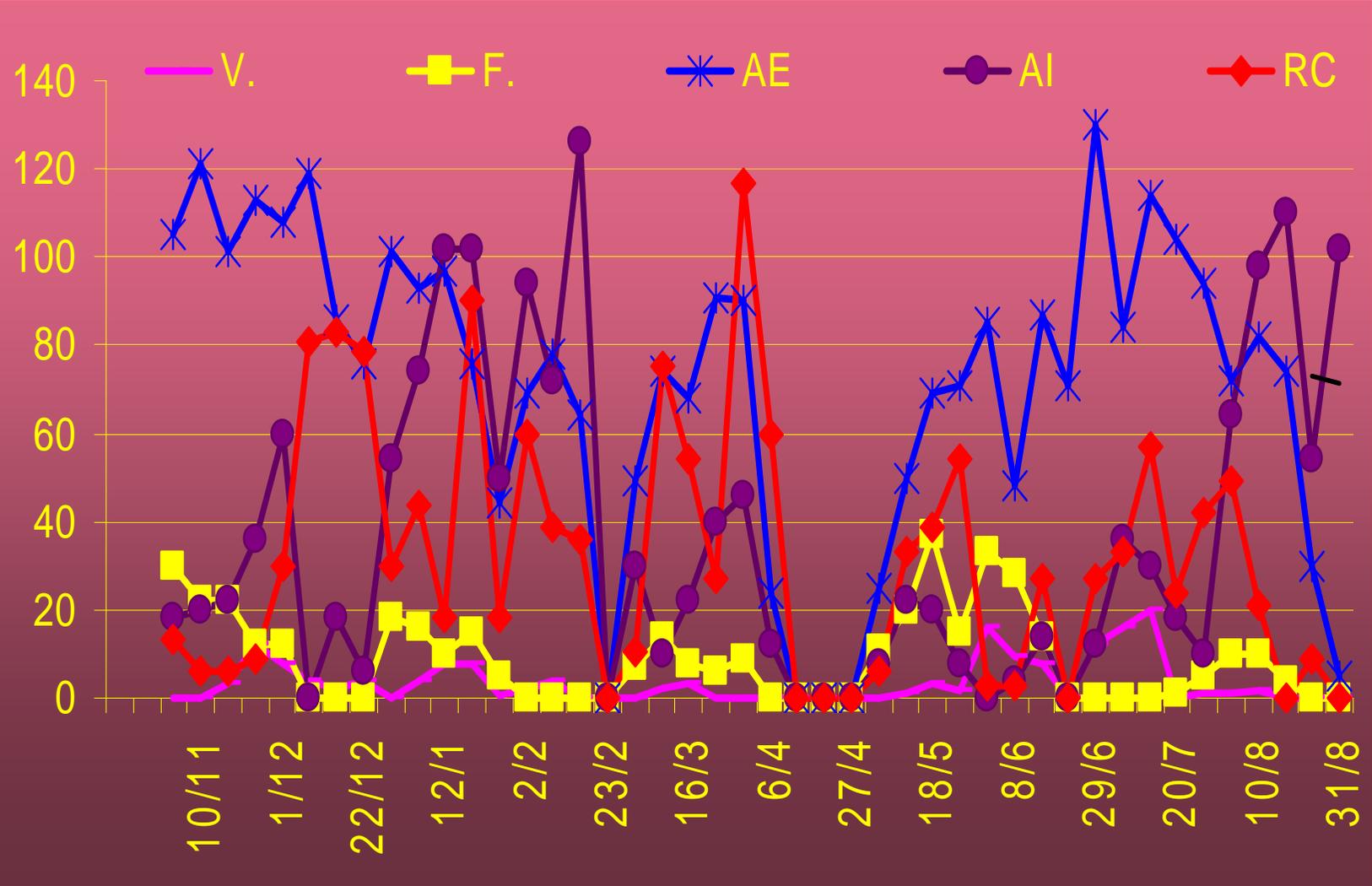
Planificación del entrenamiento



Ejemplo de planificación del primer macrociclo anual de entrenamiento para un marchador de 19 años.



Planificación del entrenamiento



Planificación del entrenamiento

