



**Instituto Superior**

**NUEVA PREPARACIÓN FÍSICA**

**A-1531 INSTITUTO INCORPORADO A LA ENSEÑANZA OFICIAL**

**Unidad 7 Clase 15**

**La tecnología y los Sistemas Complejos**

**Prof. Federico Fusari**



## **Relación entre la tecnología y los sistemas complejos**

La tecnología tiene el objetivo de proporcionar soluciones que ayuden a desarrollar mejor y de forma más eficaz las distintas tareas que desarrollan los deportistas, entrenadores, y en general, todas las personas implicadas en el deporte.

Marey y Demeny Diseñaron instrumentos de valoración y realizaron los que podríamos llamar primeros estudios biomecánicos con base científica.

La inclusión de los test de fuerza probablemente fue iniciada en 1880 por Sargent.

En 1896 Kellog describió un dinamómetro universal con lo que fue posible valorar de manera más ajustada la actividad muscular.

En 1927 Rogers presentó una batería de test que fue utilizado como referencia de habilidades atléticas.

McCurdy en 1933 modifica la batería sacando las pruebas de resistencia.

En 1939 son mejoradas las pruebas por McCloy, quien incorpora el Dinamómetro Isométrico.

En 1945 Delorme y Watkins introducen el concepto de repetición máxima (RM).

Los mayores avances en evaluación se pueden atribuir al desarrollo de materiales, equipos y técnicas.

El gran avance de la industria electrónica y sobre todo, la aparición de las computadoras, sus interconexiones y usos.

A finales del s XX Se propuso una nueva interpretación de ciertos fenómenos de la naturaleza y de las ciencias sociales en base al paradigma de la complejidad.

La relación entre la tecnología y los sistemas complejos es un campo fascinante que abarca diversas disciplinas y aplicaciones. Los sistemas complejos se refieren a redes de componentes que interactúan de manera no lineal y cuya dinámica puede generar comportamientos emergentes, es decir, propiedades o patrones que no se observan en los componentes individuales. La tecnología juega un papel crucial tanto en la creación como en el estudio de estos sistemas.



Medir la carga del entrenamiento y mostrarla con una única magnitud resulta especialmente complicado.

Quizá debamos conformarnos con diferentes mediciones que expliquen parcialmente fenómenos aislados sin que la suma de estas pueda explicar el rendimiento global.

Pero se pueden hacer distintas cosas:

- Medir la percepción subjetiva del esfuerzo.
- Medir parámetros fisiológicos de tipo cardio-respiratorios como la frecuencia cardiaca (Fc), el consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub> max), la producción de CO<sub>2</sub> (VCO<sub>2</sub>) parámetros bioquímicos como el Lactato (La), y la glucosa.
- Estas mediciones se hacen durante, al finalizar o en fase de recuperación del ejercicio.

También es posible cuantificar variables mecánicas que determinan el volumen realizado.

- Distancia recorrida (km)
- Masa total levantada (kg)
- Número de acciones, intensidad con la que se han realizado los ejercicios midiendo la velocidad, potencia o el número de acciones de tiempo

Pero en los deportes de equipo:

- No todas estas mediciones tienen la misma importancia:
- Se considera que las capacidades neuromusculares y la coordinación motora van a ser probablemente las más relevantes.

La evaluación de los factores determinantes debería realizarse Atendiendo a la estructura que configuran el entrenamiento deportivo.

Sin embargo, se dejan de lado muchas veces

- Estructuras cognitivas
- Socioafectivas
- Creativo-expresivas

Otro aspecto es la correlación entre factores condicionales y rendimiento deportivo:

- Como sucede con la Resistencia Aeróbica es pobre e incluso inexistente.
- El consumo máximo de oxígeno no es el factor condicionante más importante en el rendimiento del futbolista, en todo caso debe ser considerado como un factor limitante del mismo, extensivo a casi todos los deportes de equipo.

Según Zatsiorski:



- No todas las mediciones pueden ser utilizadas como pruebas, sino solamente aquellas que responden a ciertas exigencias especiales, entre las que se encuentran:
- Estandarización
- Existencia de un sistema de evaluaciones
- El nivel de información

### **¿Qué es un sistema complejo?**

Un sistema complejo es un conjunto de elementos interconectados cuya interacción produce un comportamiento colectivo difícil de predecir a partir del análisis de los elementos individuales. Ejemplo de Sistemas complejos incluyen:

- Ecosistemas naturales: Interacciones entre especies, clima, recursos, etc.
- Economías: Donde actores individuales (como empresas y consumidores) crean mercados que pueden tener comportamientos inesperados.
- Internet y redes sociales: Donde la interacción entre millones de usuarios crea tendencias, información viral, y patrones de comunicación.
- El cerebro humano: Con millones de neuronas interactuando de formas complejas para producir pensamientos, emociones, y comportamientos.

### **La tecnología en los sistemas complejos:**

#### **1. Modelado y simulación:**

Las herramientas tecnológicas permiten modelar y simular sistemas complejos mediante algoritmos y computadoras de alta capacidad. Estas simulaciones son esenciales en campos como la meteorología (para predecir el clima), la economía (para modelar mercados), y la biología (para entender ecosistemas o el comportamiento del cerebro).

#### **2. Redes y big data:**

La tecnología facilita la recolección y análisis de grandes cantidades de datos (big data) de sistemas complejos, como redes sociales o transacciones financieras. Algoritmos avanzados de análisis de redes, machine learning y minería de datos permiten identificar patrones, prever comportamientos y tomar decisiones informadas.

#### **3. Control y optimización:**

En sistemas complejos como las ciudades inteligentes, la tecnología ayuda a optimizar recursos, gestionar el tráfico, y mejorar la eficiencia energética. Esto se logra mediante sensores, sistemas de control en



tiempo real, y algoritmos de optimización que gestionan variables múltiples y dinámicas.

#### 4. **Inteligencia artificial (IA):**

La IA y los algoritmos de aprendizaje automático son fundamentales para manejar la complejidad en sistemas como la robótica, la automatización industrial, y la gestión de redes de energía. La IA puede aprender y adaptarse a condiciones cambiantes, permitiendo una gestión más eficiente y efectiva de sistemas complejos.

#### 5. **Emergencia de comportamientos:**

La tecnología también es capaz de crear sistemas donde emergen comportamientos complejos, como en el caso de los agentes autónomos en videojuegos, sistemas de negociación automática en finanzas, o robots colaborativos en fábricas. Estos sistemas pueden mostrar comportamientos no previstos a nivel de diseño inicial.

### **Ejemplos de aplicación:**

- **Ciencia de redes:** Analiza cómo se estructuran y funcionan redes complejas como Internet, redes de transporte o redes biológicas.
- **Sistemas adaptativos complejos:** Como en la investigación sobre enjambres de robots o algoritmos genéticos que imitan la evolución natural.
- **Sistemas socio-técnicos:** Que estudian la interacción entre tecnologías y sociedades, por ejemplo, en la adopción de nuevas tecnologías energéticas o en la respuesta social ante pandemias.

### **Desafíos**

- **Predecibilidad:** Dado que los sistemas complejos son intrínsecamente difíciles de predecir, la tecnología debe lidiar con la incertidumbre y el caos.
- **Escalabilidad:** La tecnología debe ser capaz de manejar sistemas de gran escala sin perder precisión ni capacidad de respuesta.