



¿CUÁLES SON LOS “PRINCIPIOS IGNORADOS” CUANDO DISEÑO MIS ENTRENAMIENTOS DE PÁDEL?

WHAT ARE THE "IGNORED PRINCIPLES" WHEN DESIGNING MY PADEL TRAINING SESSIONS?

ENRIQUE LACASA

Complex System in Sports Research
Group, INEFC, Universitat de Lleida.
Orcid: 0000-0002-4171-9113

Author of correspondence: Enrique Lacasa. Instituto Nacional de Educación Física de Catalunya – Universitat de Lleida C/Lluís Companys 327 – 25110 (Alpicat) Lleida.
elacasac@gencat.cat

Recibido: 13/07/2022

Aceptado: 01/08/2022

RESUMEN

La perspectiva tradicional tiene aún un peso importante en el quehacer cotidiano de entrenadoras y entrenadores de pádel. La realidad del juego del pádel en cambio, se nos muestra como una práctica absolutamente dinámica e impredecible. Y eso nos obliga a cuestionarnos los paradigmas reduccionistas y ampararnos en marcos conceptuales que nos permitan comprender el fenómeno de la iniciación y el rendimiento deportivo. Y a través de esta comprensión tratar de diseñar intervenciones pedagógicas más eficaces y seguras para nuestras alumnas/os y jugadoras/es. Consideramos el jugador/equipo como un Sistema Complejo Adaptativo. Tratamos de explicar sucintamente algunos de los principios esenciales que caracterizan a todos los sistemas complejos adaptativos. Y nos cuestionamos si considerando esos principios básicos, a través de metodologías Constraint-Led Approach y el uso de los Small-Sided Games, podemos caminar en la dirección de mejorar nuestras propuestas de entrenamiento.

Palabras clave: complejidad, juegos reducidos, constreñimientos, pedagogía no-lineal, entrenamiento integrado, constraints-led approach.

ABSTRACT

The traditional perspective still has an important weight in the daily work of padel coaches. The reality of the game of padel, on the other hand, is shown to us as an absolutely dynamic and unpredictable practice. And that forces us to question reductionist paradigms and to take refuge in conceptual frameworks that allow us to understand the phenomenon of initiation and sporting performance. And through this understanding we try to design more effective and safer pedagogical interventions for our students and players. We consider the player/team as a Complex Adaptive System. We try to explain succinctly some of the essential principles that characterize all complex adaptive systems. And we ask ourselves if considering those basic principles, through Constraint-Led Approach methodologies and the use of Small-Sided Games, we can move in the direction of improving our training proposals.

Keywords: complexity, reduced games, constraints, non-linear pedagogy, integrated training, constraints-led approach.

Introducción

Somos entrenadores y entrenadoras de principios.

Es muy probable que unir las palabras principios y entrenamiento te evoquen aquellos míticos *10 principios del entrenamiento deportivo* que aprendimos, ya incluso, en nuestras clases de Educación Física. Principios básicos como la progresión, la continuidad, la relación carga-descanso, individualización, etc. Y, en tanto que entrenador/a, has intentado respetarlos condicionando el número y la forma de tus tareas en el diseño de tus intervenciones. ¿No es así?

De ahí que el objetivo de este artículo no sea otro que el de tratar de reflexionar contigo acerca de si no existen “otros” principios que deberíamos igualmente considerar y que es posible que estemos ignorando. ¿A qué principios, pues, hacemos referencia?

El modelo técnico, a pesar de ser muy cuestionado, continua profundamente enraizado en la iniciación deportiva en edad escolar (Contreras, García-López, Gutiérrez, Del Valle, Aceña, 2007). La perspectiva tradicional tiene, aún hoy, un peso importante en procedimientos, propuestas y debates en el aprendizaje de los deportes de raqueta.

Quizá te asalten a la mente situaciones de niñas y niños en fila esperando su turno para sortear unos conos, o al entrenador (feeder) que les lanza pelotas mientras trata de ajustar los movimientos de su alumno a la biomecánica de un gesto técnico ideal. Procedimientos, estos, que se asimilan a una concepción de relación lineal de causa-efecto, a una visión estática del deporte, a generar unos programas internos a los que recurrir o a la concepción del jugador como una máquina. Descomponer el trabajo de la técnica del de la táctica, la preparación física de la psicológica, y dentro de la técnica descomponer el listado de gestos técnicos a aprender de forma individual como unidad básica de entrenamiento sin considerar la diada. Situaciones comunes que ejemplifican como esa mirada reduccionista sigue siendo la predominante en los entrenamientos, hoy en día, en deportes de implemento como el pádel.

En la citada obra de Contreras et al. (2007) ya hallamos una propuesta que pretende romper con esa tendencia. Nos propone una aproximación al fenómeno desde una mirada que integra aportaciones de los modelos estructuralista-funcionalista, del modelo comprensivo inglés y asumiendo principios del aprendizaje significativo. Y en base a este paradigma plantea un diseño metodológico de aplicación práctica. Propuestas que, personalmente,

ya me empujaron a diseñar escenarios de aprendizajes más ricos y adaptados a las exigencias del juego que desde un punto de vista meramente analítico y descontextualizado centrado en el elemento técnico en mis entrenamientos.

Comprender los deportes de implemento desde la mirada que nos proporciona el análisis de la estructura funcional nos ayuda, por ejemplo, a reflexionar sobre la definición de los principios operativos del juego (Hernández Moreno, 1994; Larraz, 2009; Méndez Giménez, 2009) bajo los que deben “operar” los elementos técnico-tácticos a lo largo del partido. La perspectiva comprensiva nos permite partir de una situación de juego a partir de la cual estimular el desarrollo de una consciencia táctica (Bunker & Thorpe, 1982; Memmert et al., 2015) y la toma de decisiones previa al desarrollo de los elementos técnico-tácticos que mejore el rendimiento del jugador en el juego. El enfoque constructivista (Ausubel et al., 1989; López Ros & Castejón, 2005) me concilia, como entrenador, en un papel de facilitador y diseñador de contextos de aprendizajes que supone, además, un gratificante reto respecto el papel de controlador central que jugaría desde el modelo analítico. De hecho, me llevó a proponer, y llevar a cabo, una campaña de promoción en la escuela de pádel en la que trabajaba (“a pádel s’hi juga amb el cap”), en un intento decidido de proponer un cambio de rumbo pedagógico respecto el modelo tradicional. La implementación en la práctica me llevó a nuevas dudas. El comportamiento observado en el juego evidenciaba, a menudo, que la comprensión cognitiva del juego no implicaba -necesariamente- el aprendizaje de la acción motriz o de la toma de decisiones en el instante en que el juego lo requería. Para que se produzca este aprendizaje, debe existir un acoplamiento de la percepción y la acción. Esta es una de las principales diferencias entre los modelos comprensivos como el *Teaching Games for Understanding* (TGfU) del juego y las nuevas propuestas de enseñanza-aprendizaje surgidas a partir de la aplicación de la complejidad a la coordinación motriz a finales del siglo pasado (Renshaw et al., 2016).

Así que esa continua revisión de la mirada, que todas y todos los entrenadores de pádel solemos atesorar, me empujó a seguir cuestionándome aquellos preceptos y propuestas, y abrazar una mirada compleja.

¿Cuáles son, entonces, esos principios de los sistemas complejos adaptativos que debemos considerar?

La ciencia de los sistemas complejos estudia cómo un gran número de componentes -que a pequeña escala interactúan entre ellos localmente- pueden **auto-organizarse** de manera espontánea mostrando comportamientos y estructurales globales (no triviales) **orientadas a un propósito**. Para ello, no precisan una autoridad central o controlador externo que lidere los comportamientos. Las propiedades del conjunto no pueden entenderse ni predecirlas a partir, simplemente, del conocimiento aislado de cada una de sus partes (De Domenico et al., 2019).

Bajo el marco teórico de las ciencias de la complejidad se consideran numerosas aproximaciones teóricas y prácticas de diferentes características pero que comparten principios fundamentales: sinérgica, la termodinámica no-lineal, o la teoría del caos, los sistemas dinámicos, la dinámica de la coordinación, física ecológica, dinámica ecológica, pedagogía no lineal, aprendizaje diferencial, etc. (Pol et al., 2020; Ruiz Perez, 2003). Concebir al/a la jugador/a mientras practica actividades físico-deportivas como un sistema complejo adaptativo significa que debemos plantearnos cuáles son esos principios fundamentales, cómo nos ayudan a comprender los comportamientos y de qué forma va a condicionar sus diseños de aprendizaje a fin de generar intervenciones más eficaces y seguras.

No es el objetivo de este ensayo exponer un listado exhaustivo de dichos principios¹ pero sí el de estimular la reflexión de las y los entrenadores de pádel sobre los principios ignorados al diseñar nuestras intervenciones.

Cuando concebimos a las y los jugadores como sistemas complejos adaptativos (SCA) su comportamiento no puede ser entendido si no es en **interacción con su contexto**. La unidad mínima de entrenamiento estará, pues, conformada por el sistema jugador-entorno (Araújo & Davids, 2016). Los sistemas se analizan en términos de cómo cambian sus estados a lo largo del tiempo, y los sistemas complejos tienden a cambiar sus estados de manera **dinámica**, mostrando, a menudo, comportamientos impredecibles a largo

¹ La Enciclopedia de la Complejidad y la Ciencia de los Sistemas (Meyers, 2009), Complejidad y Deporte (Balagué y Torrents, 2011), la plataforma de aprendizaje SUMA (*Synthetic Understanding via Movement Analogies*) en <https://suma.edu.mk/sample-page/>; el proyecto #complexityexplained <https://complexityexplained.github.io/>; el póster *The Visual Representation of Complexity* (Boehnert et al., 2018), reportarán una idea más precisa y exhaustiva.

plazo. Los sistemas complejos son típicamente **no-lineales**, cambian a diferentes ritmos según sus estados o el entorno. Como entrenadores que buscan una evolución (cambio de estado) a través de nuestras propuestas solemos caer en la quimera de pensar que esos cambios son lineales. Es decir: directamente proporcionales al tiempo o carga que hemos diseñado para la tarea; o que el estado inicial es similar en todo el grupo de aprendices; o que la complejidad de una tarea afecta igual a todo el alumnado. Pero no es así. Pueden tener estados estables en los que permanecer, aunque intentemos perturbarlo con nuestras intenciones pedagógicas. Y a la vez, estados inestables en los cuales una pequeñísima perturbación puede alterar el sistema. Y eso nos obliga a las y los entrenadores a conocer muy bien las diferencias individuales de nuestras y nuestros jugadores, y que explicarán en parte tantas respuestas inesperadas como se encuentran a diario en sus jugadores/as. En algunos casos, pequeños cambios en el entorno pueden cambiar completamente el comportamiento del sistema. Esa característica abre un enorme universo de posibilidades para que exploremos de qué forma manipular contextos con el fin de provocar cambios de estados en las y los jugadores. Esos cambios de comportamiento del sistema se conocen como bifurcaciones, transiciones de fase o puntos críticos (De Domenico et al., 2019). En el mismo contexto, un sistema puede permanecer durante mucho tiempo en un estado, cambiar a otro durante un tiempo determinado, y volver al estado inicial. Si observamos ese sistema durante poco tiempo, podemos concluir erróneamente que ese mismo estado es el único estable (Hristovski, 2015). La **metaestabilidad**, estrechamente relacionada con las escalas temporales de cambio de sistema, nos revela -por ejemplo- la estabilidad temporal de los diferentes comportamientos del sistema en escalas temporales cortas, pero su inestabilidad a largo plazo en el comportamiento táctico de jugadores (Ric, 2017). La metaestabilidad es una propiedad que nos puede ayudar a tener una visión más real de las dinámicas de comportamiento de los sistemas complejos.

Los sistemas dinámicos, en función de las interacciones entre sus componentes internos y la sensibilidad a las condiciones externas, buscan unos comportamientos preferidos (Balagué y Torrents, 2011). Esos comportamientos preferidos (**atractores**) son estados conductuales (o estructurales) hacia los que, en algún contexto específico, el sistema converge a partir de un gran conjunto de estados iniciales (Hristovski, 2015), de la misma forma que las aguas de los ríos son atraídas hacia los mares y océanos. Observamos en contexto deportivo un jugador que repite, una y otra vez, un patrón coordinativo de golpeo ante una pelota alta en pádel,

independientemente de que dé un rebote muy alto y le generen un contrataque evidenciando que no supone una solución funcional. Ante esa propiedad, las y los entrenadores deben reflexionar sobre si proponer determinados entrenamientos por repetición van a consolidar o perturbar ese patrón, favoreciendo o no el surgimiento de nuevos patrones que permitan al jugador ser más funcional y adaptativo a las situaciones cambiantes que - inevitablemente- el partido nos va a proponer. Debemos distinguir, no obstante, entre la idea (flexible) de estabilizar un atractor (o generar un nuevo atractor) -cuestión que pretendemos puesto que los sistemas complejos **aprenden y evolucionan**- y robotizar (automatizar) un movimiento.

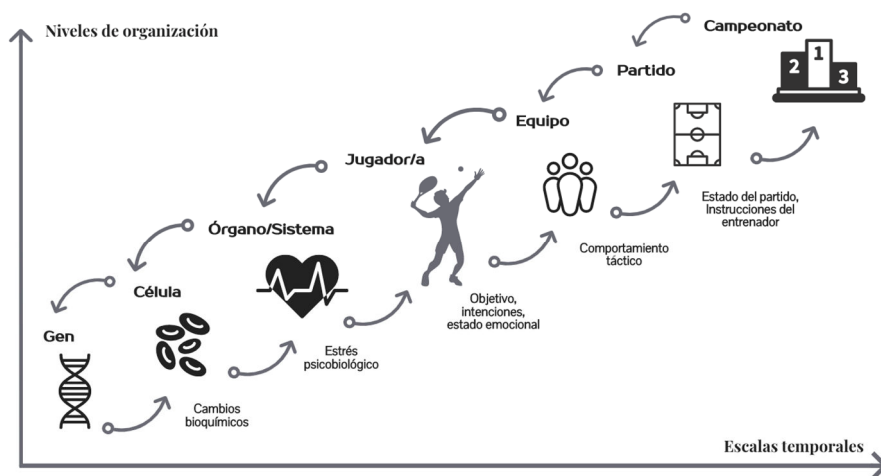
Observamos, a menudo, una tendencia en separar las partes del todo, estudiarlas por separado, y pensar que de la suma de esas partes obtenemos una comprensión del todo. Quizá pueda servir esa estrategia para los sistemas simples, pero no para los sistemas complejos. Y la causa de esta afirmación es el concepto de **emergencia**. La interacción entre los componentes de un sistema genera una nueva información, estructuras o comportamientos (Boehnert et al., 2018) De ahí la necesidad de romper con esa dinámica de descomposición. Como cuenta el aforismo: el todo es más que la suma de las partes.

Una propiedad esencial de los SCA es la formación espontánea de acoplamientos estructurales y funcionales (sinergias) entre los componentes del sistema orientados a la consecución de los objetivos de la tarea (Riley et al., 2011). **Sinergias** que, como nos evidencia la literatura científica, se producen a muy diferentes niveles (desde el celular y fisiológico, hasta un nivel social como por ejemplo entre diadas en equipos). En la interacción ejecutante-entorno, y ante el constreñimiento (i.e.) de los oponentes, esos componentes tienden a operar como una única unidad organizándose para encontrar soluciones funcionales a los problemas que nos plantea el entorno de forma dinámica a lo largo del partido sin necesidad de un programa interno o externo. Ante los constreñimientos que se imponen al sistema, los componentes acoplados cambian juntos, en lugar de hacerlo de forma independiente. Gracias además a las relaciones causales circulares, constatamos como los componentes forman sinergias, pero que a su vez, esas sinergias gobiernan el comportamiento de los componentes (Haken, 1977).

La propiedad de la **interdependencia, el anidamiento temporal y la causalidad circular** (Figura 1) de los constreñimientos y del comportamiento que actúan en diferentes escalas temporales constituye otro de los grandes principios ignorados por las y los entrenadores en las metodologías deportivas

(Pol et al., 2020). Estas propiedades, que interactúan de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo, desde lo social hasta lo bioquímico y más allá, nos empujan, una vez más, a cuestionar los compartimentos estancos del entrenamiento deportivo (técnica, táctica, condicional, psicológico) y plantearnos fomentar el desarrollo integrado de las capacidades. No es de extrañar, en base a esta propiedad, cuánto pueden llegar a condicionar un comportamiento viejos miedos, expectativas o valores de los participantes en una situación puntual de competición. Teniendo en cuenta esta causalidad circular, como entrenadores, no podemos ignorar el grado de motivación o las intenciones de las jugadoras/es a la hora de manipular constreñimientos en el diseño de una intervención. La misma tarea, cuando la realizamos para satisfacer a un profesor o cuando el motor es la motivación intrínseca, va a tener implicaciones drásticamente diferentes en atletas, equipos, y aprendizajes (Renshaw et al., 2019).

Figura 1. Niveles de organización que interactúan a través de la causalidad circular en diferentes escalas de tiempo. Nota. Adaptado de Pol, et al. (2020).



Cooperación y competición, los dos grandes pilares de la evolución biológica que rigen el comportamiento de los sistemas vivos, son principios básicos en el deporte (Hristovski & Balagué, 2020). En un partido de pádel los equipos y jugadores/as compiten oponiéndose continuamente en un entorno muy inestable y poco cooperativo. Y en estos contextos, la supervivencia (entendida como ganar el partido, el campeonato, etc.) la consiguen aquellos que evidencian un mayor **potencial de diversidad/impredecibilidad**. Para

mantener la aptitud y sobrevivir en entornos competitivos, jugadoras y equipos deben ser suficientemente predecibles entre sus compañeros de equipo como para que les permita mantener comportamientos colectivos coherentes. Pero, a la vez, suficientemente impredecibles como para perturbar las estrategias de los oponentes. En *ese juego del gato y el ratón*, el objetivo de un proceso de sinergia no va a ser el de maximizar las dimensiones del rendimiento, sino el de desarrollar un potencial de diversidad funcional acorde a las exigencias de la tarea. Fueron incontables las veces que el fantástico exjugador de pádel y narrador de World Padel Tour -Seba Nerone- repitió la palabra anarquía, caos y anarquía controlada en la locución del torneo de Valencia. Eso significa aprender a detectar el umbral suficiente para promover la victoria. Detectar el nivel hasta el que hay que desencadenar el potencial de diversidad/imprevisibilidad, en función del adversario, es de suma importancia para el rendimiento de las y los deportistas y de los equipos (Pol et al., 2020).

Tabla 1.- Principios comúnmente ignorados (teóricos y metodológicos) por las y los entrenadores en los Diseños de sus Intervenciones

Aproximación	Tradicional	Complejidad
Concepción del jugador/a	Máquina	Sistema Complejo Adaptativo
Concepción del deporte	Entidad estática	Entidad dinámica
Aproximación científica	Teoría Control Cibernético	Teoría de los Sistemas Dinámicos
Relación entre componentes	Lineales causaefecto	Interacciones dinámicas no-lineales
Control	Programas internos/externos	Emergencia espontánea de sinergias
Organización	Diseñada externamente	Auto-organización
Propiedades	Homeostasis	Reorganización sinergias,

adaptativas		degeneración, pleiotropía
Objetivo de entrenamiento	Maximizar atributos rendimiento	Satisfacer el potencial de diversidad/impredecibilidad
Periodización	Fija. Descontextualizada. Preprogramada	Sensible a la contextualización
Entrenamiento de habilidades, condicionamiento físico	Basado en la prescripción	Basado en la dependencia anidada y la circularidad de los constreñimientos
Rol de entrenador/a	Prescribe soluciones	Co-descubre con su alumnado/cliente/participante
Evaluación	Fragmentada	Holística/Competencial/Auténtica
Feedback	Prescriptivo. Ajustarse a una técnica ideal	Exploración. Feedback aumentado. Adaptabilidad
Tareas entrenamiento	No-representativas (a través de descomposición)	Alto nivel de representatividad (a través de simplificación de la tarea) y más allá de la misma.
Plan entrenamiento a corto plazo	Basado en soluciones estereotipadas de rendimiento y plantillas de movimiento	Basado en la exploración de contextos de rendimiento representativos
Participante	Ejecuta	Co-diseñador del proceso

Nota. Adaptado de Pol, et al. (2020).

Estoy convencido de que la comprensión de los principios de los sistemas complejos adaptativos no es una cuestión menor o sin importancia. Constituye el camino esencial para que las y los entrenadores de pádel podamos mejorar la eficacia y seguridad de nuestras intervenciones en cada contexto específico. Los problemas complejos, tal y como la realidad nos recuerda -a veces incluso de forma dramática- no van a resolverse con soluciones simples, mayoritariamente.

Diseñar escenarios de aprendizaje sensibles a los principios de los SCA.

Igual que te ocurre a ti, siempre me ha fascinado la aparente facilidad que caracteriza a grandes deportistas. La capacidad que atesoran para sorprendernos con el enésimo golpeo o coordinación “imposible” parece no tener fin. Esa acrobacia o contorsionismo impensable para conseguir devolver la pelota nos da cuenta de las incontables combinaciones de movimientos que permiten generar los componentes (huesos, articulaciones, músculos, etc.) de nuestro maravilloso cuerpo humano. Aquella jugadora tan creativa o talentosa que descubre una nueva coordinación, que supone una solución funcional al problema que le plantea el juego, despierta -inevitablemente- nuestra admiración. Seguro que tienes en mente la contrapared entre piernas de Sanyo, o el “toque sutil” sobre el cuerpo de Chingoto por parte de Bela fuera de la pista, el episodio de “SpyderTapia” ...¡pero si en cada partido nos regalan un montón de ellos!

Pero esa extraordinaria capacidad puede generar a su vez un problema si -especialmente el aprendiz en la iniciación deportiva- no es capaz de coordinar y controlar un sistema que contiene tantos grados de libertad. El que llegó a conocerse como “el problema de los grados de libertad de Bernstein” (Batalla, Ruíz Pérez & Torralba, 2006; Turvey, Fitch & Tuller, 1982)

Probablemente seguimos sin dar respuesta a la cuestión fundamental de cómo pueden surgir esos movimientos coordinados en un sistema adaptativo complejo, en el que interactúan un gran número de elementos operando en múltiples niveles y escalas temporales. La visión tradicional de procesamiento de la información, en que un controlador central (como lo haría un ordenador) con un programa motor que dicta las acciones a realizar, parece insuficiente en el caso de los sistemas complejos adaptativos. La precisión en el control de movimientos que permite moverse con fluidez, estableciendo sinergias y estructuras de coordinación que se adaptan a los cambios constantes del contexto son difíciles de comprender desde la perspectiva del almacenaje de programas motores (Latash, Scholz & Schöner, 2002).

Gibson (1979) cuestionaba la eficiencia y eficacia de esos modelos en comparación con la riqueza de información específica de la tarea que tenemos a disposición en un contexto real. Las acciones dirigidas a un objetivo no estarían controladas exclusivamente por el cerebro, sino por la información del contexto.

Una propuesta alternativa a la solución del problema de los grados de libertad la constituyen las teorías físicas de la formación de patrones en sistemas dinámicos en desequilibrio (Kugler, Kelso & Turvey, 1982). Estas nos explican cómo la aparición de estructuras y patrones emergen de forma espontánea bajo determinadas perturbaciones que van a desestabilizar al sistema provocando transiciones de estado. Ante tal desestabilización, un sistema complejo adaptativo compuesto por incontables elementos individuales tiene la capacidad de auto-organizarse de una nueva manera o diferente para adaptarse a las exigencias de un entorno cambiante, en tanto que sistemas abiertos al intercambio de materia, energía e información. Esta capacidad explica la aparición, establecimiento y cambio de nuevos patrones coordinativos, y da un papel crucial a los cambios que surgen entre estados estables e inestables. Ante la insistencia y la presión de la enseñanza de un gesto técnico ideal por repetición, la variabilidad a menudo se presentaba como un ruido que debíamos ignorar, amortiguar o tratar de anular (Gray, 2021). La perspectiva de la Dinámica de la Coordinación nos revela cuán equivocados estábamos, demostrando que la variabilidad es omnipresente y esencial para la coordinación biológica y para posibilitar una transición entre dos patrones motrices. Esta concepción se muestra sensible, además, al reconocimiento de las capacidades preexistentes y de la variabilidad individual, elemento esencial para el estudio del aprendizaje motor, en tanto que una misma tarea puede tener efectos funcionales totalmente distintos en el proceso de aprendizaje en función de las predisposiciones individuales de cada deportista (la denominada dinámica intrínseca).

La belleza y dificultad de las prácticas deportivas que -como el pádel- incorporan un implemento (pala), a la vez que compañeros y adversarios, me parece un escenario privilegiado en el que presenciar la aparición de inesperadas y delicadas configuraciones funcionales.

La manipulación de constreñimientos en el entrenamiento de pádel.

Desde esta mirada con la que proponemos aproximarnos al fenómeno de la adquisición de habilidades, una de las formas de abordar el problema de Bernstein podría ser a través de la manipulación de los constreñimientos. La coordinación no emerge -exclusivamente- desde la prescripción de la acción, sino a consecuencia de la presión que imponen los constreñimientos sobre la acción (Newell, 1986). De alguna forma los constreñimientos van a suponer una serie de restricciones a ese amplio espacio de posibilidades de combinaciones de elementos, al que hacíamos referencia, condicionando la elección de soluciones con las que responder de forma funcional a los problemas del juego. Límites informativos que van a condicionar, guiar o estimular la reorganización de los sistemas adaptativos complejos (Renshaw & Chow, 2018) con lo que, por lo tanto, van a influir en el entorno a la vez que verse influidos por él.

El término constreñimiento puede transmitir una idea negativa en tanto que limitación o restricción suelen tener una acepción en ese sentido. Pero sin esas limitaciones, ante los extraordinarios grados de libertad de que disponemos, quizá sería muy complicado resolver el problema de conseguir esa coordinación estructural precisa, fluida y orientada a la solución de la tarea (Gray, 2021). En el entorno, la temperatura que influye en el bote de la pelota, la fricción de la moqueta según el tipo de nylon o la cantidad de arena, la orientación del sol o la dirección del viento constriñen la coordinación de un determinado golpeo del jugador/a de pádel. El sol se va a ir moviendo durante el partido, las ráfagas de viento van a parar o incrementarse mientras la arena se va acumulando por los desplazamientos de los jugadores. Todo ello va a condicionar la coordinación dinámica del jugador en la búsqueda de soluciones funcionales. Cambios que van a afectar, pero que podemos considerar relativamente lentos comparados con la velocidad de los juegos deportivos en que se suceden acciones en fracciones de segundos.

Los constreñimientos de la tarea, en cambio, sí que van a ser altamente dependientes de la tarea específica que estamos desarrollando. Siguiendo con el ejemplo anterior, si al lado de la pista de pádel hubiera unas chicas jugando al fútbol y otras tirando al arco, el sol y el viento también les iba a condicionar. Si en la pista de pádel se decide que hay un subespacio prohibido para uno de los jugadores, tan solo va a condicionar el comportamiento de los jugadores de pádel. No a las de fútbol ni a las de tiro al arco. Van a ser altamente dependientes del tiempo, puesto que las condiciones de juego se van modificando, a menudo incluso, en fracciones de segundo. El número y la

densidad de compañeros y adversarios, el peso y tamaño de la pelota/ implemento o los cambios reglamentarios van a afectar a la coordinación dinámica motora en la generación de soluciones funcionales. La perspectiva dinámica ecológica clasifica los constreñimientos de la tarea en instruccionales (reglas y consignas) e informacionales, relativos a toda la riqueza informacional (auditiva, visual, háptica) que el jugador puede percibir en la interacción con el contexto. Este elemento va a ser clave para comprender el concepto de *affordance*. Cuando la información específica relaciones relevantes entre el individuo y el entorno, estos perciben oportunidades de acción, es decir *affordances* (Gibson, 1979). Esos elementos informacionales proporcionan al jugador o a la jugadora en interacción con el entorno oportunidades para actuar adaptándose al entorno (Araújo, Davids & Hristovski, 2006).

Por último, debemos considerar los constreñimientos individuales de la persona. Las características personales como la altura, el porcentaje de la masa muscular o la flexibilidad permiten a unos jugadores manejar los grados de libertad de una forma que para otros es imposible. Constreñimientos que van a cambiar con relativa lentitud por el desarrollo motor o por los efectos del entrenamiento en el tiempo, por ejemplo. En cambio, constreñimientos como la atención, la fatiga o la motivación, suelen cambiar a lo largo del transcurso del partido. Y todas estas cuestiones también son susceptibles de añadirse a la compleja ecuación de elementos que constriñen el comportamiento motor.

Como no puede ser de otra forma, estos constreñimientos van a perturbar el organismo de forma interactiva. Mover con agilidad el peso de la pala dependerá de mi condición física y de cómo vaya evolucionando mi fatiga, etc. De modo que participan de la creación de un sistema altamente impredecible. Todos los tipos de constreñimientos son interdependientes y se correlacionan (ver Fig. 1) a través de la causalidad circular, organizándose de forma anidada en diferentes escalas de tiempo, desde la fatiga o las emociones en una escala corta; hasta el estilo de juego o la filosofía de club, dos ejemplos de constreñimientos que actúan en una escala mucho más larga (Balagué et al., 2019).

Parece obvio pensar que los constreñimientos de la tarea -como el escalado de espacios y material en la experiencia del “pekkepadel” (Lacasa, et al., 2021)- solo cobran el sentido de limitación cuando interactúan con las niñas y niños que quieren ganar un punto en el juego. Sin ese organismo que busca un objetivo, la pelota más liviana, por sí sola, no puede llamarse

constreñimiento de la tarea. Este aspecto que puede parecer de perogrullo no lo es tal, en tanto que nos aproximamos a una perspectiva de entrenadoras/es que diseñan escenarios de aprendizajes a través de la manipulación de constreñimientos generando relaciones específicas entre ejecutante y entorno, tal y como propone el *Constraints-Led approach* (CLA). Desde la perspectiva de la dinámica ecológica, el CLA debería describirse como un enfoque centrado en la interacción deportista-entorno, y no solo como un enfoque centrado en el deportista. Se propone así que consideremos siempre al alumnado en el contexto en el cual están interactuando (Araújo et al., 2014). No nos va a ser de utilidad, por lo tanto, copiar (cual receta de cocinero) mañana en mi escuela uno de las numerosas situaciones de manipulación de constreñimientos que -por ejemplo- utiliza Rodrigo Ovide en sus entrenamientos con sus jugadoras/es, y que con tanta generosidad nos muestra a menudo a través de sus rees.

Partiendo de la base de que los deportes son entidades dinámicas y que, por lo tanto, el comportamiento es producto del sistema jugador/a-entorno (lo que lo hace irreproducible y altamente impredecible en entornos competitivos) tan sólo imagino mi rol como entrenador/instructor/monitor alineado a esa realidad. Se cuestiona así un papel que fija los resultados y prescribe las acciones a realizar por el/la jugador/a. Por no hablar de que esas prescripciones promueven una relación entrenador/a-jugador/a basada en la dependencia del poder, un acoplamiento basado en la acción y una participación limitada del deportista (Pol et al., 2020). En lugar de prescribir, las y los entrenadores cuentan en sus manos con el potencial de manipular los constreñimientos para promover la creatividad (relacionado con el concepto del potencial diversidad/impredecibilidad) y la autonomía de las y los participantes. Deportista, equipo y técnicos constituyen un sistema de aprendizaje (Orth et al., 2019). ¡Cuánto hemos aprendido de nuestras alumnas y alumnos los maestros en escenarios de enseñanza-aprendizajes! Los entrenadores constriñen a los ejecutantes, y estos constriñen a los entrenadores, que al ser desafiados también aumentan su potencial de diversidad (Hristovski, 2010).

Mientras el entrenamiento se centre en la satisfacción del potencial de diversidad/impredecibilidad, este espacio de interacción debería basarse en un proceso de co-adaptación. Las y los entrenadores se co-adaptan ajustando constreñimientos continuamente a la evolución del jugador/a y equipo: la selección y el diseño de los problemas que hay que resolver o la provisión de tareas adaptadas, variadas, innovadoras y suficientemente desafiantes. Ese es nuestro verdadero reto. Uno más. Conseguir un clima de trabajo suficiente

como para que jugadoras y jugadores acepten el reto de ser co-diseñadores del proceso de entrenamiento en lugar de meros ejecutantes pasivos.

Algunas consideraciones para llevar a la práctica

Rob Gray (2021) considera cuatro características claves que deberían atesorar la manipulación de uno o más constreñimientos en la aplicación práctica por parte de las y los entrenadores para conseguir contextos de práctica más eficaces:

- a) El constreñimiento debería perturbar suficientemente al sistema como para provocar la desestabilización de una coordinación de movimientos que no supone una solución funcional de un problema motor. Ya sea porque no se muestra suficientemente eficaz en la dinámica del juego, o porque pueda -por ejemplo- resultar lesiva para el jugador.

No es extraño encontrar, en la enseñanza del pádel, un jugador de tenis al que le cuesta cambiar la coordinación que provoca un efecto “liftado” en la pelota, a pesar de que este efecto pueda provocar un rebote en el cristal con demasiada altura, favoreciendo el contrataque del contrario. Ese atractor, es decir, ese estado muy estabilizado en el sistema al que tiene tendencia a recurrir el jugador independientemente de lo que demanda la situación de juego, no es tan útil en un deporte de red y muro como puede serlo en el tenis. A través de constreñimientos de la tarea, como poner una pequeña portería enfrentada al cristal de fondo sobre la que poder introducir la pelota, podríamos estimular al jugador a explorar diferentes coordinaciones que consigan que la pelota no dé tanto rebote. Probablemente utilizando efectos planos o cortados.

- b) Estimular exploración y emergencia de nuevas coordinaciones motoras que supongan soluciones funcionales.

No se trata de que la herramienta del efecto “liftado” no pueda servir nunca y la del efecto cortado sea la buena. Perseguimos que el jugador amplíe su bagaje motor para que disponga de un mayor número de herramientas. Que incorpore nuevas coordinaciones que puedan responder de forma variada y adaptativa a los requerimientos de las características de una modalidad deportiva. En el caso del ejemplo que comentábamos, constreñida por la existencia de red, muro, compañero y adversarios, no pretendemos constreñir para dar una

nueva solución. Buscamos que el constreñimiento de la tarea estimule la posibilidad de descubrir nuevas oportunidades de acción en coherencia con lo que va a demandar continuamente y de forma cambiante el juego. El reto de las y los entrenadores de pádel va a estar en no centrarse en acumular un amplio espectro de constreñimientos de la tarea a utilizar, sino en atesorar la sensibilidad para comprender la importancia práctica de las propiedades de interdependencia, anidamiento temporal y causalidad circular de los constreñimientos (Pol et al., 2020).

- c) Ampliar la información y favorecer que emerjan nuevas *affordances*.

El sonido de la pala en el golpeo nos da información. El punto de impacto de la pelota respecto a la línea de fondo nos da información. La trayectoria de la pelota (en función del efecto) tras impactar con los cristales nos da información. El universo informacional en la acción contextualizada es tan y tan abundante que es una pena que lleguemos a anestesiar los sentidos de los jugadores centrándolos excesivamente en la prescripción y consignas que les lanzamos o en la colocación del cuerpo ajeno a las respuestas que produce. De ahí que tratar de mejorar el espectro informacional del jugador y relacionarlo con las oportunidades de acción que emergen de ellas va a ser un elemento clave a considerar en nuestras propuestas de CLA.

- d) Proveer feedback de transición acerca del progreso que conduce hacia nuevas coordinaciones motoras que solventan los problemas del juego, dando pistas de si la exploración que se está desarrollando va o no en buena dirección.

Centrándonos más en el foco externo, en el efecto de nuestras acciones, en los “porqués y paraqués” que en la biomecánica del gesto ideal al que suele referirse el foco interno. En el ejemplo que proponíamos, ver hacia dónde va la bola, si sigue pasando por encima de la portería, va dando información acerca de cómo va la exploración y auto-organización del jugador. El lugar en el que coloquemos (y vayamos variando la colocación de la portería) va a ir dando información de si la exploración va en la línea de conseguir que la pelota dé menos rebote, mantener en el fondo de la pista al adversario y ganar tiempo para recuperar la posición en la red. “Meter gol” en la portería no es realmente el objetivo principal de la tarea, sino limitar las posibilidades de golpear (rebote alto) para ampliar el repertorio del jugador consiguiendo ser más diverso en velocidades o

efectos, por ejemplo, alineado a las demandas del juego.

Conclusiones

Hallamos numerosas referencias en la literatura científica que nos muestran que el CLA está siendo aplicado en diferentes disciplinas en la adquisición de habilidades, el desarrollo motor, el rendimiento motor, la medicina, la terapia y rehabilitación, la condición física, biomecánica, creatividad o readaptación de lesiones deportivas (Pol et al., 2020). Aunque lo que más nos interesa de la concepción del juego y de las personas implicadas como sistemas complejos adaptativos es el enfoque integrador del rendimiento deportivo al que nos aproxima. De ahí que sea necesario enfatizar en las dos características principales de los constreñimientos: actúan anidados en diferentes escalas temporales, y son circularmente interdependientes (de abajo a arriba y de arriba abajo) (Balagué et al., 2019).

El hecho de usar la modificación del espacio, pala, pelota y reglamento como constreñimientos de la tarea, modificando el juego tal y como se propone en el ejemplo del “pekkepadel” citado, no presupone que estemos utilizando este enfoque integrador. La intención de fomentar la exploración en entornos representativos, desestabilizar la solución no funcional, el uso del *feedback* de transición en lugar de la prescripción o enfatizar en los aspectos informacionales van a ser aspectos clave desde una perspectiva ecológica de manipulación de constreñimientos. Y añadiría, particularmente, un reto divertido y estimulante para aquellos entrenadores/monitores/instructores dispuestos a explorar la infinidad de posibilidades que se nos abren para el diseño de escenarios de aprendizajes.

Existe ya abundante literatura y ejemplos de entrenadoras/es en redes sociales refiriéndose a los Small-Sided Games (SSG) como diseños estrechamente relacionados con la manipulación de constreñimientos de la tarea (Clemente et al., 2021; Davids et al., 2013). Han sido especialmente bien recibidos en los deportes de equipo (fútbol, básquet, fútbol americano, rugby, etc.) al mantener las estructuras de juego, y con ello proponer escenarios informacionalmente ricos, a la vez que se desarrolla la mejora de aspectos técnico-tácticos específicos y variaciones en los estímulos físicos y fisiológicos. Algunos de los constreñimientos más utilizados hacen referencia al número de jugadores implicados, la configuración del terreno de juego, el sistema de puntuación, acciones permitidas, instrucciones específicas de carácter estratégico o el régimen de entrenamiento (Gonçalves et al., 2017). La variación de geometría, balance y escalado de peso o tamaño de pelotas e

implementos ha sido otro de los constreñimientos más utilizados por las y los entrenadores en deportes de implemento. Cobra un significado especialmente importante en el ámbito de la iniciación deportiva en edades tempranas. Al adaptar el tamaño del espacio y del equipamiento a la etapa de desarrollo del aprendiz, las habilidades se realizan con más éxito y con patrones de movimiento más fluidos, con capacidad para explorar y movilizar mayor número de grados de libertad para producir movimientos funcionales (Buszard et al., 2020).

La revisión sistemática en que analizan los SSG como recurso metodológico para la enseñanza de los deportes de equipo concluye que la evidencia científica justifica su uso en edades tempranas (Fernández-Espínola et al., 2020). Entre las principales razones destaca que la reducción en el número de jugadores y el tamaño del área de juego incrementan considerablemente las oportunidades de acción, así como desarrollar los principios del juego.

Seguramente hace falta mucha más investigación bajo esta perspectiva para que podamos afirmar esto mismo en propuestas orientadas al rendimiento y con jugadoras y jugadores adultos. De ahí la esperanza que foros como esté nos puedan servir a las y los entrenadores de pádel implicados en estos procesos de transformación para confrontar ideas que nos ayuden a mejorar de forma continuada. Y con ello contribuir al crecimiento de nuestras y nuestros jugadores y - ¿cómo no? - del juego que nos apasiona.

Agradecimientos.

Me gustaría expresar mi profunda gratitud a todos/as y cada uno/a de las y los miembros del Grupo de Investigación de Sistemas Complejos y Deporte (2017 SGR 1637) por su pasión desmedida en la contribución por mejorar la comprensión de los fenómenos de la actividad física y el deporte y, con ello, la calidad de vida de las personas.

Este trabajo fue apoyado por el Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Generalitat de Catalunya.

Referencias bibliográficas

- Araújo, D., & Davids, K. (2016). Team synergies in sport: Theory and measures. *Frontiers in Psychology, 7*(SEP).
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01449>
- Araújo, D., Davids, K., & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise, 7*(6), 653-676.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.07.002>
- Araújo, D., Diniz, A., Passos, P., & Davids, K. (2014). Decision making in social neurobiological systems modeled as transitions in dynamic pattern formation. *Adaptive Behavior, 22*(1), 21-30.
<https://doi.org/10.1177/1059712313497370>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1989). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Balagué, N., Pol, R., Torrents, C., Ric, A., & Hristovski, R. (2019). On the Relatedness and Nestedness of Constraints. *Sports Medicine - Open, 5*(1), 6. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0178-z>
- Balagué, N., & Torrents, C. (2011). *Complejidad y deporte*. INDE.
- Batalla, A., Ruíz Pérez, L. M. & Torralba, M. A. (2006). Models teòrics explicatius de l'aprenentatge motor. *Temps d'Educació, 249-272*.
- Boehnert, J., Penn, A., Barbrook-Johnson, P., Bicket, M., & Hills, D. (2018). *The visual representation of complexity: Definitions, examples y learning points*. November, 3-4. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12496.15369>
- Bunker, D., & Thorpe, R. (1982). A model for the teaching of games in the secondary school. *Bulletin of Physical Education, 10*, 9-16.
- Buszard, T., Garofolini, A., Reid, M., Farrow, D., Oppici, L., y Whiteside, D. (2020). Scaling sports equipment for children promotes functional movement variability. *Scientific Reports, 10*(1), 3111. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59475-5>
- Clemente, F. M., Afonso, J., & Sarmiento, H. (2021). Small-sided games: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *PLOS ONE, 16*(2), e0247067. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247067>
- Contreras, O., García-López, L., Gutiérrez, D., Del Valle, S., & Aceña, R. (2007). *Iniciación a los deportes de raqueta. La enseñanza de los deportes de red y muro desde un enfoque constructivista*. Paidotribo.
- Davids, K., Araújo, D., Correia, V., & Vilar, L. (2013). How small-sided and conditioned games enhance acquisition of movement and decision-making skills. *Exercise and Sport Sciences Reviews, 41*(3), 154-161.
<https://doi.org/10.1097/JES.0b013e318292f3ec>
- De Domenico, M., Brockmann, D., CamargoC., Gershenson, C., Goldsmith, D.,

- Jeschonnek, S., Kay, L., Nichele, S., Nicolás, J. R., Schmickl, T., Stella, M., Brandoff, J., Martínez Salinas, A. J., & Sayama, H. (2019). *Complexity Explained*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/TQGNW>
- Fernández-Espínola, C., Abad Robles, M. T., & Giménez Fuentes-Guerra, F. J. (2020). Small-Sided Games as a Methodological Resource for Team Sports Teaching: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 1884. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061884>
- Gonçalves, B., Esteves, P., Folgado, H., Ric, A., Torrents, C., & Sampaio, J. (2017). Effects of Pitch Area-Restrictions on Tactical Behavior, Physical, and Physiological Performances in Soccer Large-Sided Games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(9), 2398-2408. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001700>
- Gray, R. (2021). *How we learn to move*. Perception Action Consulting y Education LLC.
- Haken, H. (1977). Synergetics. *Physics Bulletin*, 28(9), 412.
- Hernández Moreno, J. (1994). Hacia un análisis praxiológico del deporte. *Red: Revista de Entrenamiento Deportivo*, 8(2), 5-10.
- Hristovski, R. & Balagué, N. (2020). Theory of Cooperative-Competitive Intelligence: Principles, Research Directions, and Applications. *Frontiers in Psychology*, 11, 2220.
- Hristovski, R. (2015). *SUMA (Synthetic Understanding via Movement Analogies)*.
- Kugler, P. N., Kelso, J. S., & Turvey, M. T. (1982). On the control and coordination of naturally developing systems. En J.A.S.Kelso y J.E Clark (Ed.), *The development of movement control and coordination* (pp. 1-78). John Wiley y Sons, Ltd.
- Lacasa, E., Salas, C. & Torrents, C. Pádel: una mirada compleja, dinámica y no lineal en la iniciación deportiva y el entrenamiento. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 41(354-361). doi: 10.47197/retos.v0i41.81320
- Larraz, A. (2009). Juegos colectivos con balón. En *Unidades Didácticas EF Primaria*. Gobierno de Aragón.
- Latash, M. L., Scholz, J. P., & Schöner, G. (2002). Motor control strategies revealed in the structure of motor variability. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30(1), 26-31.
- López Ros, V., & Castejón, F. J. (2005). La enseñanza integrada técnico-táctica de los deportes en edad escolar. *Apunts, Educación Física Y Deportes*, 79(40-48).
- Memmert, D., Hillmann, W., Huttermann, S., Klein-Soetebier, T., Konig, S.,

- Nopp, S., Rathschlag, M., Schul, K., Schwab, S., Thorpe, R., Furley, P., Almond, L., Bunker, D., Butler, J., Fasold, F., & Griffin, L. (2015). Top 10 research questions related to teaching games for understanding. En *Research Quarterly for Exercise and Sport* (Vol. 86, Número 4, pp. 347-359). <https://doi.org/10.1080/02701367.2015.1087294>
- Méndez Giménez, A. (2009). *Modelos actuales de iniciación deportiva*. Wanceulen.
- Meyers, R. A. (Eds. . (2009). *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*. En R. A. Meyers (Ed.), *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-30440-3>
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination. En M. G. Wade y H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (pp. 341-360). Martinus Nijhoff.
- Orth, D., van der Kamp, J., & Button, C. (2019). Learning to be adaptive as a distributed process across the coach-athlete system: situating the coach in the constraints-led approach. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 146-161. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1557132>
- Pol, R., Balagué, N., Ric, A., Torrents, C., Kiely, J., & Hristovski, R. (2020). Training or Synergizing? Complex Systems Principles Change the Understanding of Sport Processes. *Sports Medicine - Open*, 6(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00256-9>
- Renshaw, I., Araújo, D., Button, C., Chow, J. Y., Davids, K., & Moy, B. (2016). Why the Constraints-Led Approach is not Teaching Games for Understanding: a clarification. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(5). <https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1095870>
- Renshaw, I., & Chow, J.-Y. (2018). A constraint-led approach to sport and physical education pedagogy. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 103-116. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1552676>
- Renshaw, I., Davids, K., Newcombe, D., & Roberts, W. (2019). *The Constraints-Led Approach: Principles for sports coaching and practice design*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315102351>
- Ric, A. (2017). *La complejidad en el fútbol: dinámica exploratoria y emergencia de comportamiento táctico*. <https://www.tdx.cat/handle/10803/404150#page=1>
- Riley, M. A., Richardson, M. J., Shockley, K., & Ramenzoni, V. C. (2011). Interpersonal Synergies. *Frontiers in Psychology*, 2, 38. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00038>
- Ruiz Perez, L. M. (2003). Competencia motriz, dinamismo y complejidad en Educación Física. Parte I. *RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 5, 39-43.

Turvey, M. T., Fitch, H. L. & Tuller, B. (1982). The Bernstein’s perspective: The problem of degree of freedom and context-conditioned variability. En J. A. S. (ed. . Kelso (Ed.), *Human Motor behavior. An introduction*. (pp. 239-252). Lawrence Erlbaum Associates.

