

# ARS**FUTBOL**

antropocaos

---

**Nuevos análisis deportivos hacia una defensa del juego:**  
**Aplicaciones del ARS en el Fútbol, análisis de la selección Argentina en la Copa América 2007**  
(versión preliminar)

Por Matías Conde y Javier Bundio  
[www.arsfutbol.com.ar](http://www.arsfutbol.com.ar) / [www.antropocaos.com.ar](http://www.antropocaos.com.ar)

**Nuevos análisis deportivos hacia una defensa del juego:  
Aplicaciones del ARS en el Fútbol, análisis de la selección Argentina en la Copa América 2007**  
(versión preliminar)

Matías Conde y Javier Bundio

Grupo Antropocaos – Facultad de Filosofía y Letras (Universidad de Buenos Aires)  
[arsfutbol@gmail.com](mailto:arsfutbol@gmail.com) / [www.antropocaos.com.ar](http://www.antropocaos.com.ar) / [www.arsfutbol.com.ar](http://www.arsfutbol.com.ar)

**Resumen**

El presente trabajo propone una nueva forma de análisis del fútbol que se fundamenta en conceptos propios del Análisis de Redes Sociales (ARS). Tomando las herramientas tanto matemáticas como visuales que el ARS proporciona y aplicándolas al campo del estudio cuantitativo de los deportes de equipo en general y del fútbol en particular, se presentan una serie de medidas de análisis novedosas para el estudio de estos deportes.

Valorizando el pase como fundamento principal del juego a partir de su importancia histórica, profundizamos, entre otras cuestiones, en la posibilidad de mostrar la importancia de determinados vínculos dentro del campo de juego a partir de las propiedades de peso de los lazos, la centralidad de determinados nodos y la representación de jugadores tácticamente claves como nodos críticos. Estas medidas se muestran ejemplificadas a partir de nuestra propia investigación que deriva en la construcción de *redes-equipo* de la Selección Argentina subcampeona de la Copa América 2007 y los rivales que enfrentó durante la competencia.

Asimismo, se incluye una serie de aplicaciones posibles de este análisis, tanto dentro del periodismo deportivo como también en el campo de asesoría técnica. Finalmente, a la vez que buscamos continuar fundamentando la incursión del ARS en el fútbol no sólo por su valor metodológico, sino también por su importancia para volver a poner el centro del análisis del fútbol en el juego.

**Palabras claves:** Fútbol; Redes Sociales; Estadística; Análisis estratégico.

## 1. ¿Qué es el Análisis de Redes Sociales? La ciencia de las redes más allá del Facebook.

Aún cuando la intención de este trabajo no es reflexionar sobre los fundamentos básicos del análisis de redes sociales (ARS), sino mostrar una aplicación particular que permite su utilización como metodología para el estudio del fútbol, se hace necesario presentar brevemente algunos de sus conceptos fundamentales.

Por definición, una red social es una estructura social que se puede representar en forma de uno o varios grafos en donde los nodos representan individuos, instituciones, lugares u otros (actores sociales) y los lazos, las relaciones entre ellos, es decir, vínculos que pueden ser de los más diversos tipos (relaciones de amistad o parentesco hasta relaciones jerárquicas). El ARS tiene además una serie de medidas de análisis propias (*Densidad, Centralidad, InDegree, OutDegree, Eigenvector*, etc) basadas en diferentes algoritmos.

En nuestro caso los nodos son los futbolistas que participan de los partidos analizados y los lazos los pases que entre ellos se realicen. Las medidas tendrán también correlaciones propias de esta aplicación particular al fútbol. Más adelante entraremos en detalles sobre estas cuestiones.

Es importante aclarar que el ARS es una herramienta de investigación muy extendida, su utilización tanto como instrumento metodológico, a la que adscribimos (Bundio y Conde, 2007), o bien como categoría sociológica (Rivoir, 1999) tiene múltiples exponentes. En efecto existen varias revistas especializadas y software específico para este tipo de análisis. La aparición y la notable repercusión de portales como Facebook o MySpace sumado a cierta banalización/metaforización del concepto de “red social” por parte de los medios de comunicación, eventualmente llevan a la confusión sobre el ARS, incluso sugiriendo la idea de que el ARS aparece para analizar este tipo de portales, cuando estas plataformas aparecieron muy posteriormente al análisis

que, por otro lado, en ningún momento se limitó al análisis de comunidades virtuales, sino que hizo foco en la conceptualización y explicación de redes reales.

Tal como señala Steve Borgatti (antropólogo y uno de los principales impulsores del ARS): “*Se trata de un campo de rápido crecimiento que se involucra cada vez más en distintas ramas, proponiendo una perspectiva que se enfoca sobre el desempeño grupal, ya que dentro de su marco, el valor social prevalece sobre el individual*” (Borgatti, 2003). Desde este enfoque es de donde parte nuestro interés por aplicar el ARS al fútbol, entendiéndolo como deporte de equipo, donde el todo es más importante que la suma de las partes.

## 2. ¿Por qué aplicar ARS al fútbol?

Las razones para la aplicación de este tipo de análisis al campo de estudio del juego en el fútbol tienen que ver, a grandes rasgos, con argumentos distinto tipo. Por un lado los que podríamos denominar como “teóricos”, que están basados en las características del análisis, y por otro lado los argumentos “prácticos” relativos al dato particular que se recaba.

Los motivos “prácticos” se remiten a la valorización del pase como dato fundamental para estudiar los modos de juego que supone este análisis. En el apartado siguiente ahondaremos en la cuestión del pase, teniendo en cuenta que ha sido un dato subestimado históricamente por la estadística *clásica* de este deporte, y que incluso aún cuando se lo ha tenido en cuenta no ha pasado de ser una simple curiosidad cuantitativa desprovista de cualquier tipo de análisis, un claro donde entendemos que se abre una puerta para el análisis aquí propuesto.

Por otro lado, entre los motivos “teóricos” podemos señalar algunas cuestiones analíticas propias del ARS, que la convierten en una herramienta metodológica particularmente apta para el análisis del fútbol. Primero, la

posibilidad de trabajar en múltiples niveles de análisis (desde los actores a las estructuras pasando por díadas y grupos) (Borgatti, 2003), que favorecen el estudio de este deporte, donde lo individual y las pequeñas asociaciones pueden ser claves. A la vez que el equipo como un todo, aparece como la unidad más importante. Segundo porque una perspectiva de complejidad, entendiéndola como la aparición de propiedades emergentes provenientes de la interacción local de un número de componentes y considerando que el comportamiento complejo representa una situación intermedia entre un estado ordenado y uno desordenado (Grupo Antropocaos, 2007), resulta un enfoque interesante y novedoso sobre el cual posicionarse para analizar un deporte definido por uno de sus más grandes teóricos (Dante Panzeri) como la dinámica de lo impensado.

En la misma línea, Menaut, uno de los autores claves en lo que a ciencias del deporte respecta, señala que se debe recurrir a un modelo que integre las nociones de orden, desorden, interacción y organización para comprender y explicar la complejidad propia de los juegos deportivos de equipo (Menaut, 1982). Entendemos que ese modelo lo provee la ciencia de redes, permitiendo a través de herramientas matemáticas y visuales una modelización innovadora con respecto a cualquier intento de formalización tradicional (especialmente aquellas que son importadas al fútbol desde otras disciplinas como el básquet o el handball) permitiendo el análisis de un juego que presenta características contra-intuitivas más que ningún otro deporte de equipo.

## 2.1 El pase como dato fundamental

Remontémonos a mediados del siglo XIX, el fútbol era un juego incipiente que apenas comenzaba a despegarse del rugby y se encontraba lejos de desarrollos tácticos y estratégicos, apenas se conocía el *australopithecus* de los sistemas de juego: un arquero, un defensor y nueve delanteros, donde el futbolista que tomaba la pelota iba hacia el arco rival gambeteando todo lo que

podía, nada de juego asociado, o le quitaban el balón o remataba a puerta, pero nunca buscaba al compañero sino accidentalmente (Gréhaigne, 2001). Hacia 1870 se produjo un cambio clave, un equipo inglés (Queen's Park Rangers) asombra al resto de la liga proponiendo un juego en conjunto, los jugadores en lugar de llevar el balón hasta perderlo, cambiaban el balón para sembrar el desconcierto entre los rivales. Las modificaciones tácticas fueron inevitables, ante el juego organizado un solo defensa no podía hacer demasiado, inmediatamente se le añadió un segundo marcador y se sumo un volante, pero la progresión del ataque era mayor y aparecieron la asignación de marcas y la creación de la "formación de la pirámide" uno de los sistemas más largamente usados en la historia del balonpié: dos defensas, tres medios y cinco delanteros. En poco tiempo, la utilización del pase lo había cambiado todo.

Subestimado estadísticamente (remitido a la dicotomía *pases bien/mal dados* en el mejor de los casos)<sup>1</sup>, el pase no sólo tiene el mérito histórico de cambiar la forma de jugar al fútbol y dar paso a las organizaciones y responsabilidades tácticas, sino que además los modos en que un equipo se pasa el balón marcan la propia identificación con determinado estilo de juego ¿O acaso no asociamos los envíos largos y cruzados con los ingleses, el toque corto con los brasileros y los *bochazos* a dividir con el *cattenaccio* italiano? ¿O alguien recuerda haber escuchado murmullos entre plateístas griegos cuando un marcador central reventaba la pelota durante la Euro que ganaron los helenos?

Para el caso, tratemos de evitar purismos del tipo "*El FC Twente es de Holanda y en la temporada 1992/93 jugaba con pases cortos emulando a la Colombia de*

---

<sup>1</sup> El inglés D. Norris presentó en 1981 una investigación donde se estudia el número de pases en relación a la energía que se gasta durante un partido. La hipótesis del autor es que la velocidad del balón es un elemento importante y para ello cuenta el número de toques que le den los jugadores según la fracción del partido. Una propuesta de corte netamente diferente a la nuestra, donde los pases son contados para ser analizados en función de los sistemas de juego empleado por los entrenadores y la actividad de determinados jugadores en particular.

*Maturana incluso el 10 tenía rulos y era rubio*” y aún aceptando la carencia de equipos que sean estrictamente como el estilo ideal referido (por ejemplo en los últimos años, ningún seleccionado brasileño fue estrictamente una muestra perfecta de *jogo bonito*, aunque nadie podría negar pasajes de un juego con sello propio). Lo que pretendemos marcar es la importancia del pase en la identificación del modo de juego y, en menor medida, en la elección de un sistema táctico.

“Hoy en día, se cree que se juega mejor porque se evita el contacto físico y por lo tanto, ya no es posible ver esos animados partidos producidos por el estilo de jugar pelotas largas. Ya no es posible ver el estilo consagrado en Inglaterra y exportado a todo el mundo”(Archetti, 2003) esa era la añoranza Jorge Brown (uno de los hermanos del multi-campeón Alumni) a comienzos de siglo cuando los jugadores criollos empezaban a imponer la gambeta y un juego de pases cortos y al ras del piso. Brown no se identificaba con el *nuevo* modo de juego y los argentinos comenzaban a jugar intencionalmente de otra forma, construyendo lo que se conoce como *la nuestra*<sup>2</sup>, una manera de ver el fútbol propia de estas tierras que tiene en la gambeta, la ausencia de *pelotazos* y el toque en corto (preferentemente *en pared*), sus características fundamentales.

El ARS basa su análisis en el dato reticular, *la panta que conecta* los diferentes nodos sobre la cual se construye el análisis. Con el objetivo general de dar pasos hacia la formalización de un concepto muchas veces enunciados pero pocas definido: *volumen de juego*, en nuestro caso entendemos que los jugadores de un equipo se conectan en el campo de juego a través de los pases que se dan entre sí. La distribución de los mismos permite analizar qué jugadores tuvieron más participación, qué sociedades se formaron y (complementándolo con estadística *tradicional*) qué resultó de ese manejo del balón,

---

<sup>2</sup> Nadie ha ido más a fondo en el estudio de nuestro ideal futbolístico que Eduardo Archetti, un notable antropólogo argentino que falleciera en junio de 2005 en Oslo.

No se propone un simple conteo de pases por equipo, ni se parte de la hipótesis que cuanto más pases se dan mejor se juega. No van a encontrar aquí una defensa del *fulbito*<sup>3</sup> sino un análisis estructural de lo que sucede dentro del campo de juego, una propuesta que desde una óptica global trata de marcar los movimientos de un *team* durante el partido a partir de la circulación de la pelota.

Aquí presentamos una investigación que tiene como objetivo inmediato analizar el funcionamiento como equipo y la derrota deportiva del seleccionado argentino durante la Copa América 2007. Creemos que en el rendimiento deportivo se ve reflejado en los datos reticulares, de manera que el análisis de redes nos permite dar una explicación no ortodoxa, y con un fuerte apoyo empírico, del desempeño de un equipo.

### 3. Teoría y Metodología: *Redes de Equipo* y *Pases-Lazos*

Como señalamos previamente, una *red* es un conjunto de elementos llamados *nodos*, interconectados entre sí por algún tipo de relación llamada *vínculo* o *lazo*. En este trabajo se explora un tipo de red muy particular, construida a partir de los pases del balón entre los jugadores de un equipo de fútbol y que dan lugar a la formación de *Redes de Equipo*.

Las *Redes de Equipo*, como las hemos denominado, tienen características particulares que las diferencian de otras redes, características que aún deben ser exploradas en detalle. Dentro de las características de este tipo de redes hay una que es fundamental, cuyas configuraciones estructurales y dinámicas no pueden ser entendidas apelando sólo a las decisiones individuales de los jugadores. Esto es importante ya que la aleatoriedad y el interjuego de las

---

<sup>3</sup> De hecho adherimos a la máxima de Wolfgang Koch “*La creación de una ocasión para marcar gol ha de cumplir el principio siguiente: cuanto menos pases mejor y tantos pases como sea necesario*”. (1998: 143)

decisiones individuales no agotan los factores que intervienen en la configuración de la estructura de las redes de equipo. Dicha estructura viene determinada en gran parte por las ideas sobre el estilo de juego que un cuerpo técnico tiene, ideas que se reflejan en la práctica durante los entrenamientos y se llevan a término durante los encuentros. Es por esto que consideraremos con igual importancia tres factores:

1) El *sistema de juego o modelo de red*, que consiste en un tipo de juego que el cuerpo técnico le transmite a sus jugadores y que involucra un aspecto configurativo (disposición de los jugadores en el campo) y un aspecto táctico (movimientos de los jugadores y el balón)

2) La *red rival* que presenta una estructura y dinámica íntimamente vinculada a la configuración de la red propia, como veremos.

3) Las *decisiones individuales* de los agentes, que están condicionadas en parte por los otros dos factores pero que involucra un aspecto creativo y aleatorio.

De esta manera podemos concebir a los equipos de fútbol como sistemas complejos adaptativos (Holland, 1995). En el caso del fútbol, tenemos tres tipos de agentes<sup>4</sup>: los compañeros, los rivales y la pelota<sup>5</sup> (pero tomados a

---

<sup>4</sup> Los jugadores están continuamente modelando el comportamiento de sus compañeros y de los rivales. De esa manera logran predecir el comportamiento futuro y toman decisiones basadas en la información que poseen. Los jugadores que jugaron mucho tiempo junto "se entienden", "juegan de memoria", etc., lograr adaptarse al juego del compañero. Este proceso también se desarrolla durante el partido, podemos decir que los buenos equipos se "adaptan" al comportamiento del rival y logran predecir sus movimientos ofensivos y defensivos. Esto es otra manera de decir que los equipos son sistemas complejos adaptativos. Hay técnicos que dejan que el equipo juegue solo: "hacer que los buenos jugadores se entiendan" (Alfio Basile, Cesar Luis Menotti), otros intervienen mucho más en el comportamiento del sistema (Marcelo Bielsa, Carlos Salvador Bilardo).

<sup>5</sup> Durante su formación profesional, el futbolista aprende a predecir la trayectoria del balón (construir un modelo del balón): cuando viene con comba hay que esperar más hacia un

escalas diferenciales). Las reglas que siguen cada uno de esos agentes son diferentes. En el caso del balón, las reglas están dadas por la física y definen su trayectoria posible. Los jugadores en cambio siguen reglas de juego que dependen de su posición en el terreno de juego, de su oficio específico (delantero, volante lateral, etc.), de las posiciones de los demás agentes, de las indicaciones del cuerpo técnico, etc. Estas reglas fueron incorporadas como parte del proceso de profesionalización del jugador, es decir, fueron acumuladas a lo largo de su experiencia como futbolista. Los equipos de fútbol son sistemas adaptativos porque los agentes-jugadores están continuamente evaluando su estrategia en base a la información de la que disponen, llevando a cabo un proceso de modelización de la conducta de sus compañeros y de los rivales, que permite la anticipación de estados futuros del sistema. Este proceso de adaptación que llevan adelante los equipos de fútbol en los encuentros deportivos, nos permite sostener que es posible llevar adelante un análisis que tenga en cuenta la distribución espacial de los tres agentes. Intentaremos justificar porqué un análisis de redes sociales permite generar un conjunto de datos que nos brindan información sobre el sistema de juego de un equipo, tal como lo entendemos en este trabajo. Las Redes de Equipos constituirían un conjunto de datos reticulares que permiten comprender el comportamiento de este tipo de sistemas.

---

costado, cuando viene recto hay que ir a buscarla, donde cae un pelotazo, para dónde pica la pelota, etc. Se puede construir un modelo de simulación para inferiores para demostrar que algunos sistemas tácticos sólo pueden usarse con individuos que han logrado una buena modelización del comportamiento del balón, no tiene sentido tirarle pelotazos a alguien que no puede calcular donde cae una pelota. Por eso consideramos que el balón es un agente que se comporta de acuerdo a sus propias reglas. Además el terreno de juego puede variar y esto afecta el movimiento del balón (no es lo mismo un campo embarrado, uno húmedo, uno seco y uno con nieve) y por lo tanto el jugador debe "adaptarse": pegarle recto en la altura y dar los pases al pie para que no se te vaya larga.

Los datos reticulares (pases) fueron relevados durante los partidos que la selección argentina disputó en la Copa América 2007, jugada en Venezuela. Además de recabar el dato reticular del seleccionado nacional, contabilizamos el mismo en cada uno de los equipos rivales. Como dicho relevamiento fue realizado por nuestra cuenta<sup>6</sup>, nos vimos en la necesidad de establecer un criterio que defina qué es un nodo y un lazo para construir esta red en particular.

Consideramos como *nodo-jugador* a todo jugador que haya jugado el partido, sea titular o suplente. El *vinculo-pase* requirió de una enunciación algo más estricta, la misma esta basada en la definición de “Pase” del diccionario de fútbol de Wolfgang Koch y es la siguiente:

Cuando un jugador (A) hace un envío del balón hacia un compañero de equipo (B) y este efectivamente recibe la pelota, se cuenta como un pase completo y es tenido en cuenta para nuestros análisis. No se considera la intención del jugador cuando parte el pase, sino que el balón llegue efectivamente de un compañero a otro aunque este último no haya sido el destinatario original en la intención de su compañero cuando larga el balón. El pase realizado puede ser con los pies, la cabeza, de taco, hacia atrás, profundo, transversal, largo, corto, directo, desde un saque de falta, desde un saque de esquina, etc. A los fines del análisis se excluyen los balones recibidos a partir de un saque de banda o de un saque de puerta ya que producirían un aumento drástico en los índices de los jugadores que realizan tales acciones (generalmente, defensores laterales y arqueros) distorsionando los valores de la red-equipo (Koch, 1998).

---

<sup>6</sup> En nuestro trabajo anterior (Bundio, Conde 2007) basamos nuestro análisis en los datos reticulares tomados por la empresa Benq, desconociendo el criterio que se utilizó para definir el pase.

Definido este criterio, el lazo tendrá siempre una *dirección* dada por el sentido del pase y un *peso* determinado por la cantidad de pases dados en esa dirección (por parte de un jugador a otro). La misma definición fue utilizada en nuestro trabajo de campo junto al plantel técnico en la novena división de Arsenal de Sarandí<sup>7</sup>.

### 3.1 Medidas aplicadas.

Las medidas en las que centraremos nuestros análisis se basan en la cantidad de pases dados y recibidos. La densidad de la red se define como el total de relaciones sobre el total de relaciones posibles y consideramos esta medida como el volumen de juego, ya que para nosotros indica mejor la posesión del balón que las medidas estadísticas tradicionales. Creemos que el balón se posee siempre que se circule, una posesión estática no abre posibles caminos hacia el arco rival y más allá de la opinión común, el tiempo que se gana de esta manera es ínfimo comparado al que se obtiene pasando la pelota. El grado hace referencia a la cantidad de relaciones que cada nodo mantiene con otros. Como las relaciones son direccionadas, un nodo tendrá un grado de salida y un grado de entrada. Consideramos al grado de entrada como el equivalente reticular de la medida estadística pases recibidos, y al grado de salida como el equivalente de pases dados correctamente. También se utilizó la correlación QAP para comparar las redes. Elegimos esta medida ya que nos

---

<sup>7</sup> Por cuestiones de espacio no podemos presentar ambas investigaciones en conjunto como era la intención original. La idea de analizar alternativamente un equipo profesional-mayor y uno amateur-infantil para medir los alcances del análisis (además de cuestiones prácticas y logísticas, dado que básicamente es más fácil tomar datos en fútbol infantil que en el profesional, además que era el lugar donde teníamos un contacto que nos permitió trabajar), está inspirada en el trabajo del francés Jean-François Gréhaigne quien desarrolla su propuesta de aplicar teoría sistémica al fútbol a través del estudio de las divisiones menores del Auxerre francés y la selección de Brasil que disputó el mundial de 1986 (entre otros equipos). Nuestro trabajo y el del autor gallo tienen algunos puntos en común y varias disidencias interesantes que son tratadas en un artículo de próxima aparición.

permite comparar dos nodos que ocupan el mismo lugar en la red o cumplen el mismo rol. Para tener una mayor visibilidad de los datos, la red fue dicotomizada con un umbral de corte que para el caso de la selección nacional fue de todo aquel vínculo mayor a 2% de la totalidad de pases<sup>8</sup> dados en cada partido.

|              | Zanetti | Ayala | Milito | Heinze | Verón | Mascherano | Cambiasso | Riquelme | Messi | Crespo |
|--------------|---------|-------|--------|--------|-------|------------|-----------|----------|-------|--------|
| Abondanzieri | 0       | 3     | 7      | 4      | 1     | 1          | 1         | 1        | 0     | 1      |
| Zanetti      | 0       | 9     | 2      | 0      | 13    | 10         | 1         | 0        | 12    | 2      |
| Ayala        | 15      | 0     | 12     | 3      | 11    | 5          | 0         | 3        | 0     | 0      |
| Milito       | 4       | 10    | 0      | 17     | 7     | 7          | 8         | 6        | 1     | 1      |
| Heinze       | 0       | 7     | 15     | 0      | 4     | 8          | 8         | 7        | 2     | 2      |
| Verón        | 8       | 6     | 5      | 4      | 0     | 11         | 2         | 11       | 21    | 3      |
| Mascherano   | 8       | 5     | 5      | 12     | 14    | 0          | 8         | 17       | 2     | 1      |
| Cambiasso    | 0       | 0     | 3      | 13     | 4     | 3          | 0         | 10       | 1     | 3      |
| Riquelme     | 8       | 2     | 4      | 10     | 7     | 9          | 8         | 0        | 11    | 3      |
| Messi        | 6       | 2     | 0      | 3      | 15    | 2          | 1         | 8        | 0     | 1      |
| Crespo       | 1       | 0     | 0      | 2      | 1     | 2          | 2         | 3        | 1     | 0      |
| Aimar        | 0       | 2     | 4      | 2      | 3     | 5          | 0         | 4        | 4     | 1      |
| Tevez        | 1       | 0     | 0      | 0      | 0     | 1          | 0         | 0        | 0     | 0      |
| Gago         | 3       | 1     | 1      | 0      | 0     | 0          | 0         | 1        | 0     | 0      |

La matriz de la selección argentina en su partido contra Estados Unidos. Captura del proceso de carga de datos con el UCINET 6

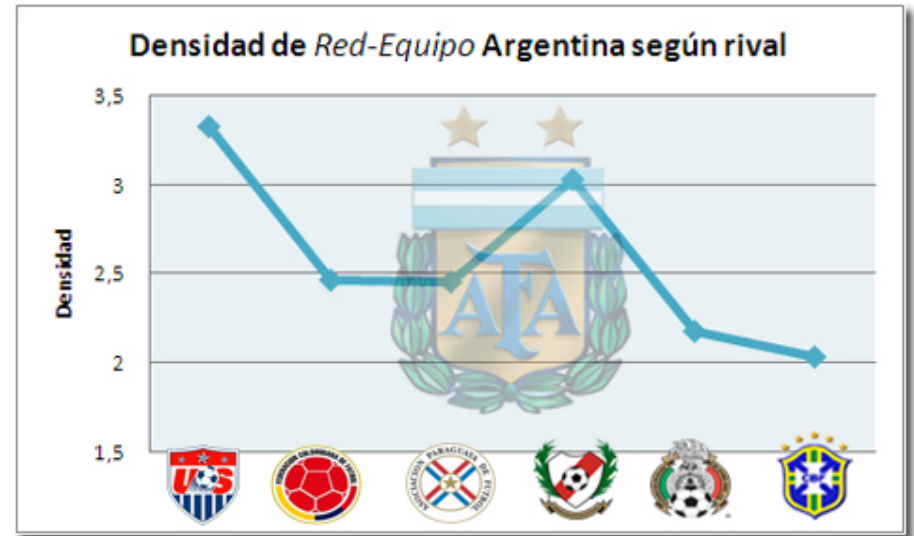
#### 4. Análisis y Discusión; Copa América 2007

Por un lado buscaremos ver qué relaciones establecieron los jugadores entre ellos, qué caminos privilegiaron y porqué, de qué manera se ven estas decisiones individuales reflejadas en la estructura de la red y de qué forma el sistema de juego tiene influencia en las decisiones individuales. Además

<sup>8</sup> Consideramos que para el objetivo de comparar estructuras era conveniente tener en cuenta el peso relativo que tiene cada pase en la red de que forma parte, en vez de establecer un umbral de corte arbitrario e idéntico para todas las redes. De haber establecido el umbral de corte en 10 pases (razonable para los primeros partidos) la red de la final incluiría solo dos nodos.

buscaremos determinar qué papel cumple la estructura de la red del equipo rival en la conformación estructural de las redes de la selección argentina, y ver si hay una estructura reticular recurrente a la largo de los partidos que refleje las directivas del cuerpo técnico, es decir, su sistema de juego.

En las instancias finales de la Copa América (más precisamente en la final), el desempeño de la selección Argentina sufrió una notoria caída. Veremos cómo ARS refleja el paso de la extraordinaria performance de los primeros partidos a la derrota con Brasil en la final. Para ello, comenzaremos por observar los cambios que sufrieron los datos reticulares a lo largo de la Copa América, para luego dilucidar cuáles fueron las posibles causas de este desvío.



Las densidades de las matrices de la selección argentina en los seis partidos disputados. Se puede observar una tendencia decreciente en la cantidad de pases dados por el seleccionado nacional.



En primer lugar notamos un marcado descenso de la *densidad* de la red. Es decir, en el trayecto final del campeonato, los jugadores argentinos se pasaron la pelota mucho menos entre sí que en los partidos previos. Además, la diferencia en el volumen de pases entre Argentina y Brasil en la final fue mucho menor que las diferencias de volúmenes en los demás encuentros, en donde la Argentina superaba rotundamente en cantidad de pases dados a su rival. Esto necesariamente implicó una limitación en el juego y en la capacidad de producir situaciones de gol. Si bien la cantidad de situaciones de gol y la densidad de la red no guardan una relación directamente proporcional<sup>9</sup>, sí existe una correspondencia en el hecho de que el equipo que más pases da tiende a ser el que más situaciones de gol genera. Si bien el criterio utilizado para determinar el pase deja de lado muchas situaciones potenciales de gol (como tiros libres, penales, saque de esquina, recuperaciones y gol en una misma jugada, etc.), no se debe olvidar que en la mayoría de los casos se llega a esta situación mediante una jugada colectiva. No estamos diciendo que la densidad de la red se corresponda con la victoria, porque a todas luces más pases no significan más goles. La selección argentina perdió la final a pesar de la superior densidad de su red, pero lo significativo de este partido es que esa densidad no fue notoriamente superior a la de su rival como sí lo fue en los partidos en que la Argentina hizo más tantos. Y es este cambio lo que nos indica la presencia de otros factores que influyeron en el desempeño de la selección celeste y blanca.

En segundo lugar, y como correlato del decrecimiento en la densidad, notamos un descenso general de los *grados*. Es una tendencia muy marcada que los nodos-defensores tengan un grado de salida mayor que el de entrada, y que lo contrario ocurra con los nodos-delanteros, quienes poseen un grado de entrada mayor que su grado de salida. Esto se debe a la propia dinámica del

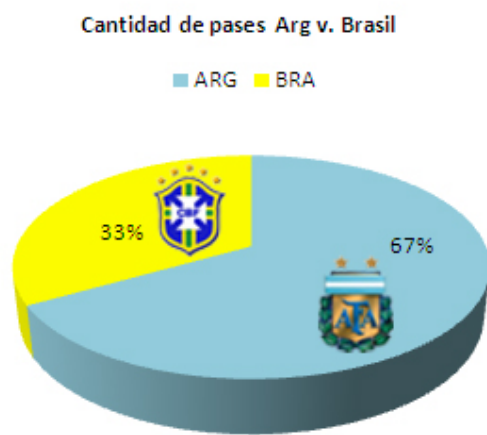
---

<sup>9</sup> Lo hemos discutido en otra parte, para mayor información ver Bundio y Conde “Exploraciones en fútbol y Redes Sociales...” (2007).

fútbol, ya que los nodos defensores, en virtud de sus atributos, son recuperadores de pelotas y, por lo tanto, iniciadores de cadenas de pases. Las cadenas de pases encuentran su clausura o final en los nodos delanteros que las transforman en situaciones de gol, de ahí su mayor grado de entrada. En el caso de los mediocampistas, la relación entre los grados de un nodo varían, creemos nosotros, de acuerdo a los atributos particulares del nodo, es decir, si representan mediocampistas ofensivos o defensivos, como ya lo habíamos anticipado en el trabajo de la Euro 2004 (Bundio y Conde, 2007).

De todos los nodos-jugadores nos centraremos en uno de ellos: Román Riquelme. Las razones son varias, por un lado es un jugador referente de la selección argentina y con una performance permanentemente resaltada por los medios. Por otro lado, fue el nodo con más centralidad del equipo durante toda la Copa América. Y, además, fue quién sufrió un descenso notorio en sus valores de grado si comparamos los primeros encuentros con la final de la copa. Este jugador posee un grado de salida promedio de 64.2. En la final los valores sólo llegaron a 27. Algo similar ocurre con el grado de entrada, de 76.2 de promedio en los primeros partidos baja a 34 en el último partido. Si tenemos en cuenta que en 3 de los 6 partidos Riquelme obtuvo los mayores valores de centralidad de todos los jugadores de la selección argentina y se mantuvo entre los 3 primeros en los otros dos, la caída en los valores de grado nos está indicando que hubo una fuerte presión de los jugadores rivales sobre Riquelme en particular, y sobre todo el equipo en general. Es sintomático de este hecho que el nodo del futbolista Mineiros, volante central defensivo de Brasil, quién ejerció una marca personal sobre Riquelme, tiene un grado de salida y de entrada de sólo 7. Este nodo sacrificó su centralidad en su red para disminuir la centralidad del nodo Riquelme, evidentemente porque el cuerpo técnico brasilero confió en que esta táctica disminuiría el volumen de juego argentino así como su capacidad goleadora.

En una red como la que estamos analizando, en la que el posicionamiento espacial de los nodos influye en las relaciones posibles que los nodos pueden establecer, los nodos mediocampistas con mayor centralidad estructuralmente ubicados en una posición privilegiada de la red para cumplir con una función de liderazgo, están más capacitados para coordinar las tareas del grupo ligando los nodos defensivos con los nodos ofensivos. En la medida que su centralidad decrece por la acción del rival, la coordinación grupal se desequilibra: De ahí que notemos un cambio estructural si comparamos los primeros partidos de la selección argentina con los últimos partidos de la Copa.

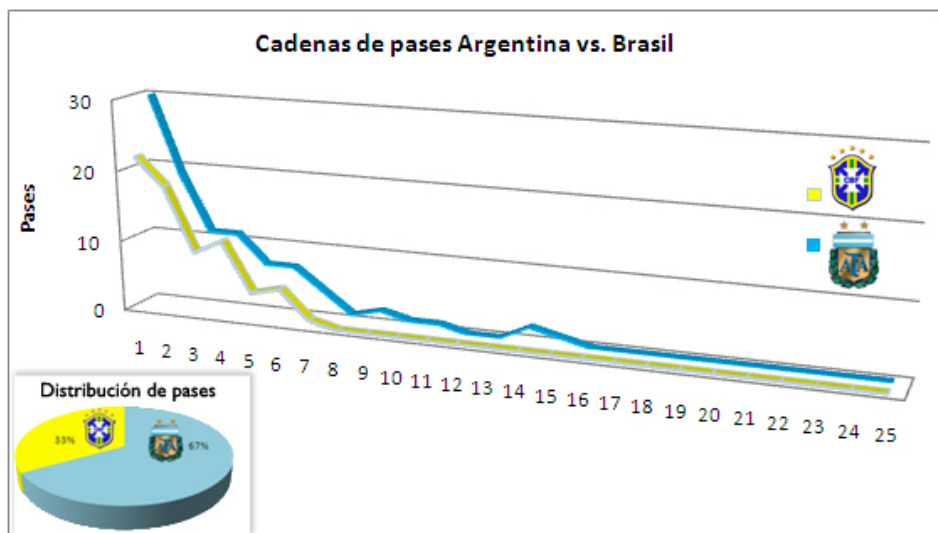


Cada red interfirió en el juego de la red contraria para recuperar la pelota. En la medida en que ambos equipos hicieron lo mismo, el encuentro adquirió un matiz que puede observarse en los datos reticulares. Un buen indicador de la mutua interrupción del juego es comparar las longitudes de las *cadenas de pases seguidos* durante todo un encuentro, haciendo de cada cadena de pases una red dentro la red mayor. Las longitudes de las cadenas de pases

indican el grado de control de la pelota por un equipo. Si recordamos que al principio sosteníamos que la pelota que se posee es la que se hace circular, no resulta descabellado pensar que la longitud de estas cadenas muestran el grado de dominio de un encuentro por un equipo u otro. Lo más interesante es que los partidos en que podemos decir que la selección argentina "*vapuleó*" a sus rivales, el gráfico de cadenas de pases de los equipos rivales adquieren una configuración libre de escala<sup>10</sup>, con muchas cadenas cortas y pocas cadenas extensas. Mientras que los gráficos de la selección argentina, si bien posee una configuración similar, se observa que la pendiente del gráfico resultante no es tan abrupta como la de sus rivales, varias cadenas de longitudes intermedias y más cadenas largas que sus contrarios. Esta disparidad nos está mostrando que la selección argentina poseyó el balón y lo distribuyó con poca interferencia de sus oponentes. Éstos, en cambio, sufrieron una permanente interrupción de sus cadenas de pases debidas al *pressing* de la Argentina.

Hay dos partidos sin embargo en que las cadenas de pases argentinas adquieren una configuración libre de escala: contra México y Brasil. Lo que nos muestra que estos partidos fueron muy *trabados* y se presionó mucho contra el rival, generando muchas imprecisiones y robos del balón. La densidad presentada confirma ésta conclusión: de un promedio de 2.818 en los primeros partidos disminuye a 2.175 contra México y a 2.032 contra Brasil, los valores más bajos de la competencia.

<sup>10</sup> Una **red libre de escala** es un tipo específico de red compleja. En una red libre de escala, algunos nodos están altamente conectados, es decir, poseen un gran número de enlaces a otros nodos, aunque el grado de conexión de casi todos los nodos es bastante bajo (Barabasi y Albert, 1999).



La distribución del tamaño de las cadenas de pases sigue una configuración libre de escala. Esto quiere decir que se realizaron muchas cadenas de pases cortos y pocas cadenas de pases largos. La interrupción de las cadenas de pases se da por el accionar defensivo del rival. Mientras más semejante sea la pendiente más “trabado” es el partido.

Pasaremos ahora a comparar la estructura de las redes argentinas para ver si obtenemos alguna regularidad a lo largo de los encuentros. Ya vimos que los datos reticulares sufren una inflexión luego del partido con México y repiten la configuración en la final de la Copa, con un descenso en todos los valores de grado y densidad. La pregunta es entonces ¿Hubo sólo menos pases o también se pasaron la pelota de distinta manera a lo que venían haciendo en los partidos previos?<sup>11</sup>

<sup>11</sup> No tendremos en cuenta el partido con Paraguay ya que la Argentina presentó una formación alternativa con jugadores suplentes. El análisis se limitará a comparar por un lado los partidos con USA, Colombia y Perú y por el otro la semifinal con México y la final con Brasil. Esto por dos razones: 1) La notoria disminución en la densidad y en el

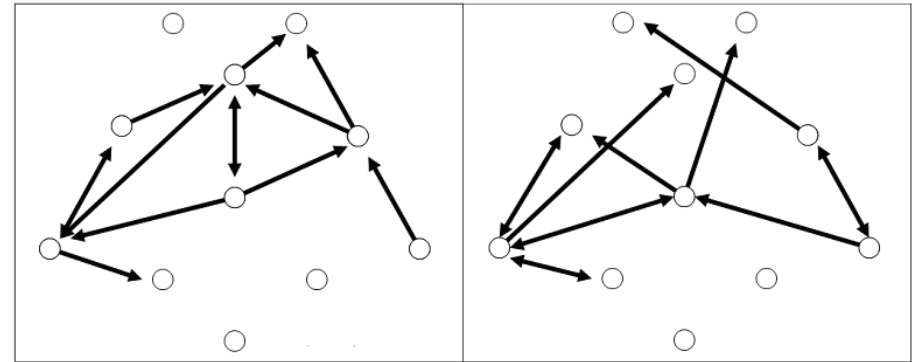
De la comparación de los primeros encuentros surge un patrón recurrente en el entramado de relaciones, es decir, de los pases que tuvieron lugar en los encuentros. Podemos decir que dicha recurrencia da cuenta de un modelo de juego que se intentó aplicar con distinto grado de aproximación en cada encuentro.<sup>12</sup> En la final notamos un cambio estructural drástico. El coeficiente de correlación QAP (Quadratic Assignment Procedure) indica que podemos agrupar de manera razonable a los tres primeros partidos analizados en un conjunto con características estructurales similares, pero no podemos hacer lo mismo con la semifinal y la final. Podemos observar que el nodo Riquelme no establece ninguna relación al nivel que sí lo había logrado durante los primeros partidos, no se ajusta en ningún vínculo a lo pautado por el modelo. Parece haber sido interrumpido el circuito de pases dando como resultado una estructura fragmentada. Para encontrar la causa de dicha fragmentación nos preguntamos si hubo un cambio en el modelo que el DT propuso en estos dos partidos, o si más bien, el cambio estructural se debió a las circunstancias impuestas por el rival.

grado entre ambos conjuntos de partidos; y 2) las formaciones iniciales difieren para los primeros partidos con respecto a la semifinal y final.

<sup>12</sup> Podemos resumir dicha estructura o sistema de juego en los siguientes términos: salida mediante los defensores laterales (Gabriel Heinze, Javier Zanetti) con juego asociado a los volantes laterales (Esteban Cambiasso, Juan Sebastián Verón); Riquelme recibiendo pases de todos los mediocampistas y siendo junto con Verón los puntos de corte que unían a Lionel Messi con el resto de la red; alto grado de entrada de Gabriel Heinze recibiendo de Javier Mascherano, Esteban Cambiasso y Juan Román Riquelme; altos grados de entrada de J.R. Riquelme, Lionel Messi y Gabriel Heinze (buscados por sus compañeros) y altos grados de salida de J. S. Verón, Javier Mascherano y J.R. Riquelme (generadores de juego); de los altos grados de entrada y salida de Riquelme se deduce que era uno de los nodos más importante de la red.

Ya conseguimos una pista para averiguar esto cuando descubrimos el descenso en el grado de los jugadores argentinos. Pensamos que si a la estructura de los primeros partidos le elimináramos los nodos de la red (y sus relaciones) podríamos obtener una red similar a las redes de los partidos finales. En caso de lograr resultados semejantes tendríamos la certeza que la presión ejercida sobre ciertos jugadores fue el causal del cambio estructural. En el partido contra México, la importancia de Riquelme y Verón es innegable, hasta el punto que si los eliminamos desconectamos la red en 10 componentes. También es importante el aumento de la participación en la red de los delanteros, ambos conectados a Riquelme bidireccionalmente, cosa que en los primeros partidos no sucedía.

Pero también podríamos pensar que en caso de proceder a dicha eliminación, los nodos restantes establecerían nuevas relaciones entre sí si pensamos a la red como una estructura dinámica. Y esto fue lo que efectivamente sucedió en la final contra Brasil. Pareciera como si una vez eliminado Riquelme de la red, se crearan relaciones que de otra manera no se establecerían, aumentando los grados sobretodo de Javier Mascherano. No queremos decir con esto que Juan Román Riquelme no haya tocado la pelota, todo lo contrario ya que obtuvo el segundo grado de entrada más alto. Es más, esto es preocupante ya que su grado de salida es de los más bajos, lo que quiere decir que perdió gran cantidad de las pelotas que tocó. Lo que queremos sostener es que el nodo Riquelme no tuvo la conectividad de los primeros partidos y se presentó más como una clausura en las cadenas de pases que como un eslabón más y de importancia. Por lo que estamos ahora más preparados para enunciar con más claridad nuestra conclusión: hubo una intervención en la red por parte del equipo rival para neutralizar al nodo Riquelme como parte de una estrategia rival.



La estructura de las redes al inicio de la Copa (izquierda) difiere sustancialmente de la estructura al final de la Copa (derecha). La centralidad de Riquelme es sobrepasada por la de Mascherano. Esto se debe seguramente a la marcación hombre a hombre sobre Riquelme.

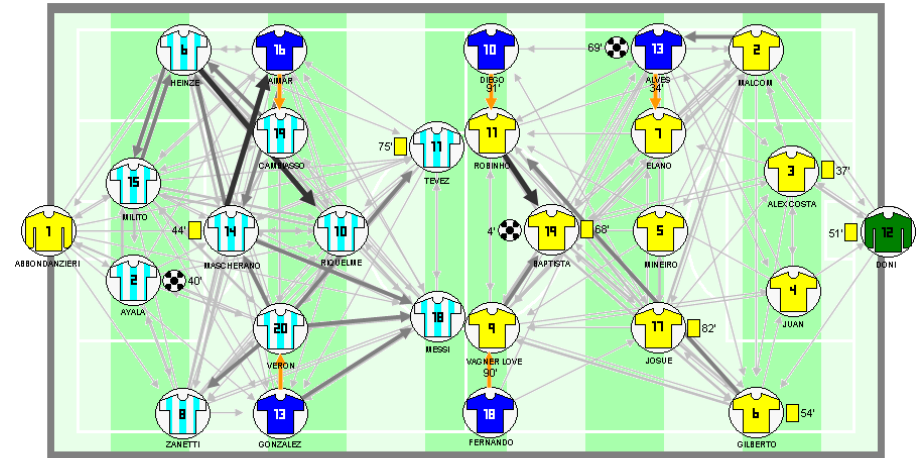
Del análisis de los partidos jugados por la selección argentina podemos extraer conclusiones interesantes acerca del fútbol, al menos el que se juega actualmente en Latinoamérica. La posibilidad de poder observar las estructuras de las redes del seleccionado argentino y la de sus rivales, nos permiten comprender dinámicas generales de este deporte. En todos los partidos la selección argentina generó con sus pases una red densamente conectada. Esto significa que tuvo la posesión del balón. En estas circunstancias, el rival se vio obligado a ceder la posesión del esférico a cambio de acceder a unas pocas situaciones de gol, que, en la medida que fueran riesgosas y que pudieran concretarse, hubiesen significado una gran oportunidad de ganar el encuentro. Todos los rivales, incluso México y Brasil, apelaron a que sus nodos delanteros tuvieran una alta centralidad, esperando concretar un gol de contrataque.

La selección argentina buscó tener el balón, con altas tasas de *centralidad* de los defensores y volantes demostrando, a nuestro criterio, el estilo de juego propio DT Basile. Si un técnico dispone de jugadores con un gran nivel

técnico y capaces de dar pases precisos (Riquelme, Verón, Cambiasso, etc), apela a dominar el partido a partir de la posesión y circulación del balón, siempre y cuando sea capaz de estructurar el equipo alrededor de estos jugadores. El objetivo táctico parte de la idea que el equipo que tiene la pelota domina el juego y evita a partir de la posesión del balón que sea el contrario el que lo haga. Cuando la selección argentina se encontró con el gol primero que su rival, ningún rival pudo ganarle, en ventaja la Argentina aumentó la *conectividad* de su red dando un ejemplo de lo que en nuestro país se conoce como “manejar la pelota”. El hecho que el seleccionado nacional no encontrara el gol, le permitió a sus rivales poder incrementar sus propias posibilidades de anotar, lo cual es reflejado en el aumento de la centralidad de los delanteros rivales (y en este, en el *score* de Brasil) con el correr de los minutos.

## 5. Conclusiones

A pesar de las dificultades de este tipo de análisis tratadas en nuestro trabajo previo (Bundio y Conde, 2007), se esperan importantes avances en la implementación del ARS al fútbol. Los mismos están supeditados al relevamiento y mapeo de una mayor cantidad de partidos (tarea que estamos llevando a cabo) para poder establecer las generalizaciones, imprescindibles para la consolidación de este tipo de estudios. En otro orden de cosas, no descartamos una futura implementación del ARS en otros deportes, entendiendo que la suma de posibilidades en este sentido permitiría establecer este enfoque como una herramienta imprescindible para el análisis integral de los deportes de equipo.



Final Copa América 2007 Argentina 0 Brasil 3

Un ejemplo de cómo presentar los datos reticulares de una manera comprensible por parte del público general. Se notan a simple vista las asociaciones más fuertes, los cambios, las tarjetas y los goles. Se podría agregar a este gráfico las tiros al arco.

Encontramos posibles implementaciones de tres órdenes. En primer lugar se plantea al ARS como alternativa y complemento del análisis estadístico-periodístico. Es sintomático del origen relativamente reciente del ARS que no se encuentren trabajos de este estilo. Una simplificación gráfica permitiría acercar un nuevo tipo de visión estructural del juego al público en general que cualquier resumen estadístico. En segundo lugar, el ARS puede contribuir considerablemente a la teoría del fútbol y servir como validador o falsador del sentido común involucrado en el deporte, propuestas como la de formalizar el llamado “volumen de juego” ejemplifican esta idea. En tercer lugar, es una herramienta de gran utilidad para el asesoramiento del cuerpo técnico, ya que, entre otras funciones, permite efectivizar la presentación de datos en la charla técnica, posibilita una nueva forma de evaluación del rival y de análisis de partidos, da lugar a la construcción de base de datos más extensas y completas que las actuales, e incluso da lugar al análisis del

desempeño individual en la red total, la evaluación del rendimiento por sectores, o la comparación de la distribución de pelota en entrenamiento y en los partidos de campeonato, por lo que viabiliza la evolución detallada del desempeño táctico de una formación. Dinamiza el trabajo del entrenador, resumiendo en unos cuantos gráficos un amplio caudal de información que actualmente es recabado a partir de la visión reiterada de videos con el tedio (especialmente para los jugadores) y la pérdida de tiempo que en muchos casos esta práctica representa.

### 5.1 Análisis no presupone predicción

*“No puede haber una manera de ver un partido de fútbol. Automáticamente ella esta descartada, siendo que un partido de fútbol tendrá como espectador a más de un individuo. Allí está dada la imposibilidad de que el fútbol pueda tener un método único, para ser analizado”.* Dante Panzeri, 1967.

Aún cuando somos entusiastas defensores y propulsores de la aplicación del ARS al fútbol, vale la pena aclarar algunas cuestiones relativas a su utilidad y alcance. El ARS cómo cualquier otro tipo de análisis, deja de lado ciertas cuestiones y adquiere una relevancia mayor cuando es complementado por otro tipo de datos.

El entrenador argentino Jorge Valdano, afirma que existen por un lado jugadores con una energía creativa que pueden con una ocurrencia conseguir resultados más eficaces que los que surgen a partir de una idea madurada durante horas por un entrenador. Pero por otro lado, sostiene que existe otra clase de jugadores que necesitan de instrucciones y referencias precisas para tener peso en un partido (Scher, 2006). Sobre este sector (mayoritario) se concentra la utilidad del ARS, ya que el modo estructural de examinar los datos

omite realizaciones individuales. En otras palabras, si un futbolista toma el balón, regatea cuatro defensas y convierte, no se verá reflejado en la red<sup>13</sup>.

Lejos de presentarla como una alternativa única y reemplazante de otras medidas estadísticas y teóricas de estudio del fútbol, queremos que la aplicación del ARS aplicado al fútbol, sea entendida como un análisis complementario, relevante porque aporta datos que otros tipos de exámenes dejan de lado, pero nunca totalizadora ni productora de resultados inobjctables, menos todavía cuando se da en el marco de un juego que tiene buena parte de su atractivo en su complejidad y su “dinámica impensada”, un deporte donde no hay verdades ultimas y que se ha cansado de dejar en ridículo a quienes creyeron haberle encontrado la vuelta definitiva a partir de la aplicación de nuevas técnicas, estrategias, análisis, jugadas de balón parado, modos de entrenamiento o cualquier cosa que se les ocurra.

En todo caso, nuestra intención tiene que ver con aportar un análisis que revitalice el debate sobre los formas de juego, esta cuestión histórica entre quienes pregonan un fútbol vistoso y ofensivo y aquellos que proponen un juego defensivo y de contra ataque. Debate que ha perdido su lugar en las discusiones entre periodistas deportivos, reemplazado por anécdotas de amiguismo entre el hombre de prensa y el futbolista o cuestiones relativas al accionar de las barras bravas.

Este segundo plano al que ha pasado la discusión sobre los modos de jugar, permite el crecimiento del sector que podríamos definir como *resultadistas*, personas que omiten cualquier cuestión relativa al juego bastándose en la máxima “*El mejor siempre es el que gana*” como verdad inobjctable,

---

<sup>13</sup> Para evitar esta cuestión y hacer más integral el análisis, estamos desarrollando un sistema de valorización de las *cadena de pase* que esta relacionado con el modo qué un equipo termina cada jugada. De todos modos, esto no modifica la idea de que ningún tipo de análisis puede abarcar la totalidad de las situaciones de juego.

razonamiento de una simpleza cercana a la estolidez que sin embargo tiene cada vez más adeptos entre los seguidores de este deporte y más aun entre aquellos que lo examinan desde los medios de comunicación, personalidades públicas que cambian de paradigma futbolístico con los resultados consumados y llevan las discusiones que se plantean en los escasos programas de real análisis deportivo a un nivel de simpleza tal que las vuelve obsoletas y que en ocasiones incluso empaña hasta el punto de desvalorizar la propia discusión sobre el juego.

Ante esta realidad, propulsamos una ponderación del análisis del juego donde los espacios centrales de los programas, diarios y suplementos deportivos estén dedicados a lo que sucede dentro y no fuera de los límites del campo. Creemos que desarrollando herramientas de este tipo contribuimos desde nuestro lugar, hacia una re-focalización de las discusiones sobre fútbol. Entendemos que desde las ciencias sociales, los aportes no deben limitarse al estudio de fenómenos extra-deportivos, aportando nuevas metodologías y formas de estudio, con el fin de ponderar el juego.

Nuestro lugar no nos exime, debemos evitar la pasividad y ofrecer alternativas, variantes para que los espacios dentro de la prensa deportiva sean dedicados cada vez menos al accionar de hinchas, intermediarios y managers, y más al deporte en sí. De lo contrario las posibilidades se resumen a conformarnos con este fútbol parco y torpemente resultadista que se juega mayoritariamente en Argentina por estos días.

## 6. Bibliografía

Archetti, E. (2003) **“Masculinidades”**. Editorial Antropofagia. Buenos Aires.

Barabási, Albert-László y Albert, Reka (1999). **“Emergence of scaling in random networks”**. En *Science* **286**: 509–512. DOI:10.1126/science.286.5439.509 (Fecha de consulta: Marzo de 2009).

Borgatti, S.P., Everett, M.G. and Freeman, L.C. (2002-2007) **“Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis”**. Harvard, MA: Analytic Technologies.

Borgatti, S. (2003) **“Conceptos básicos de Redes Sociales”** XXIII conferencia Internacional de Análisis de Redes Sociales en Cancún, México. 2003. En <http://www.analytictech.com/networks> (fecha de consulta: Septiembre 2008).

Bundio, J. y Conde, M. (2007) **“Exploraciones en Fútbol y Redes Sociales. Análisis del desempeño deportivo durante la Eurocopa 2004 a partir del análisis de redes sociales”**. “REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales”, Vol. 13, #2, Diciembre 2007, ISSN: 1579-0185, <http://revista-redes.rediris.es>.

Gréhaigne, Jean Francis (2001) **“La organización del juego en el fútbol”**. INDE, Barcelona, España. 2007

Grupo Antropocaos (2007) **“Exploraciones en Antropología y Complejidad”**. Editorial S.B., Buenos Aires.

Hanemann, R. (2000) **“Introducción a los métodos del análisis de redes sociales”** Dpto. de Sociología de la Universidad de California Riverside. Versión electrónica disponible en <http://wizard.ucr.edu/~rhannema/networks/text/textindex.html> (Fecha de consulta: Octubre de 2008).

Holland, J. (1998) **“Emergence, from Chaos to Order”**. Reading, Addison Wesley.

Holland, J. (1995) **“Hidden Order, how adaptation build complexity”**. Reading, Addison Wesley.

Koch, W. (1998) **“Diccionario de Fútbol”**. Editorial Paidotribo. Barcelona.

Scher, A. (2006) **“La pasión según Valdano”** Editorial Capital Intelectual, Buenos Aires.

Metaut, A. (1982) **“Contribution à une approche théorique des jeux sportifs collectives”**. Thèse de doctoral d'état en Sciences de l'Education. Université de Bordeaux 2.

Panzeri, D. (1964) **“Fútbol: Dinámica de lo impensado”**. Paidos. Buenos Aires.

Rivoir, Ana Laura (1999) **“Redes Sociales: ¿Instrumento metodológico o categoría sociológica?”** en Revista de Ciencias Sociales. Versión electrónica disponible en [http://www.lasociedadcivil.org/uploads/ciberteca/articulo\\_redes.pdf](http://www.lasociedadcivil.org/uploads/ciberteca/articulo_redes.pdf) (Fecha de consulta: Marzo de 2009).

Watts, D. **“Seis Grados de Separación: La ciencia de las redes en la era del acceso”**. Paidos, Barcelona, 2006.