

Investigación Científica

Fuerza-resistencia del core en futbolistas de categoría juvenil

Core strength - resistance in soccer players of juvenile category

ANDRÉS FELIPE VILLAQUIRÁN HURTADO*, ENMANUEL FERNANDO PORTILLA DORADO**, MARÍA ALEJANDRA LARA PAZ***, TATIANA MORILLO BUITRÓN***, DANYELY PORTILLA MAMIÁN***

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar los cambios de la fuerza-resistencia del Core en futbolistas de categoría juvenil después de un programa de entrenamiento. **Método:** Estudio de casos de diseño cuasi-experimental, prospectivo, de corte longitudinal; en el periodo comprendido entre marzo y junio del año 2016, con una población total de 9 deportistas, a los cuales se realizó una valoración al inicio y al final del programa de entrenamiento. Luego se desarrolló una encuesta diseñada, estructurada y ajustada previamente a través de una prueba piloto. El programa de entrenamiento tuvo lugar 2 veces por semana durante 2 meses, con una duración por sesión de 45 minutos que comprendían 15 minutos de calentamiento, 20 minutos de fase central y 10 minutos de recuperación. Para el desarrollo y subsecuente análisis de la base de datos se utilizó el programa estadístico PSPP. **Resultados:** El estudio contó con la participación de 9 deportistas, practicantes de fútbol, con edad promedio de 13 años, en los cuales se evidenciaron los cambios clínicos y no estadísticos que se dieron en los 9 deportistas, durante las ocho semanas del programa de entrenamiento del Core.

Conclusión: El programa de entrenamiento fuerza-resistencia del Core es útil específicamente para las pruebas de Sit Up y Puente en Prono.

Palabras clave: Fisioterapia, fútbol, entrenamiento de resistencia, abdomen (DeCS)

Abstract

The objective of this study was to determine the changes of the core force-resistance in soccer players of juvenile category after a training program. **Method:** Study of cases of quasi-experimental design, prospective, longitudinal cutting; in the period between March and June of the year 2016, with a total population of 9 athletes, to whom an appraisal was made at the beginning and at the end of the training program. Then we developed a survey designed and structured previously through a pilot test. The training program was carried out 2 times per week for 2 months with a duration of 45-minute session that included 15 minutes of heating, 20 minutes from central phase and 10 minutes of recovery. For the development and subsequent analysis of the database we used the statistical program PSPP. **Results:** The

*Fisioterapeuta. Mg en Intervención integral en el deportista, Universidad Autónoma de Manizales. Docente Programa Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca.

**Fisioterapeuta y Licenciado en Educación Física. Docente Programa Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte, Facultad de Educación, Universidad del Cauca.

***Fisioterapeutas, Universidad del Cauca. Popayán- Colombia. Grupo de investigación: Movimiento Corporal Humano y Calidad de Vida. Categoría C Colciencias. Correo correspondencia: avillaquiran@unicauca.edu.co

Cómo citar: Villaquirán Hurtado AF, Portadilla Dorado EF, Lara Paz MA, Morillo Buitrón, Portilla Mamián D. Fuerza-resistencia del core en futbolistas de categoría juvenil. *Rev Colomb Salud Libre*, 2016 11 (2): 142 -148

study was conducted with the participation of 9 athletes; soccer players with an average age of 13 years, in whom we showed their clinical changes and the not statistical results, during the eight weeks of the Core Training Program. **Conclusion:** The training program force-resistance of the core is useful specifically for the tests of Sit up and bridge on prone.

Keywords: *Physiotherapy, soccer, resistance training, abdomen (MeSH)*

Introducción

Se considera al fútbol como un deporte acíclico (aeróbico-anaeróbico), de características motrices intermitentes, de habilidades abiertas y de gran complejidad^(1,2,3,4). Según los datos de la FIFA, en el año 2006, aproximadamente 265 millones de personas lo juegan regularmente de manera profesional, semiprofesional o amateur. Dicha cifra representa alrededor del 4 % de la población mundial⁵.

Ruiz (2015), menciona que las capacidades condicionales son los eventos más interesantes durante un partido de fútbol, representados por situaciones de alta intensidad tales como sprints, giros, saltos, lanzamientos, golpes o entradas, en las que estas tienen mucha incidencia. Estos patrones básicos requieren un alto desarrollo de la fuerza rápida y potencia, además del ciclo estiramiento-acortamiento en movimientos balísticos⁶.

Además, entre las fases sensibles para el desarrollo de las diferentes capacidades físicas básicas, se encuentra el trabajo para: "fuerza-resistencia (12 a 16 años), fuerza máxima (12 a 16 años) y fuerza explosiva (10 a 16 años)"⁷.

El fútbol, por ser un deporte de contacto, genera mayor riesgo de lesiones. Las altas exigencias de esta modalidad ponen en alto riesgo de lesión al jugador⁸; las principales regiones del cuerpo afectadas son: el tobillo (15 -56%), la rodilla (12-26%) y el tronco (15-25%)⁹.

En el deporte profesional y amateur son habituales los programas de Core training. Los objetivos de estos programas suelen ser la mejora del rendimiento deportivo y la prevención de lesiones, mediante el desarrollo de las diferentes cualidades de los músculos del tronco, especialmente, la resistencia, la fuerza y la capacidad de estabilización de las estructuras del Core^(10,11,12).

Finalmente, al realizar la búsqueda bibliográfica sobre Core, las bases de datos arrojan pocos estudios al respecto, colocando de manifiesto la falta de investigación sobre este tema en Colombia especialmente en el Cauca, donde se desarrolló esta investigación. Por esta razón, el objetivo central fue determinar los cambios de la fuerza-resistencia del Core en futbolistas de categoría juvenil, después de un programa de entrenamiento de la zona central.

Métodos

Se estableció un estudio de casos de diseño cuasi-experimental, prospectivo, de corte longitudinal; efectuado en el periodo comprendido entre marzo y junio del año 2016, el cual incluyó a 18 futbolistas de categoría juvenil pertenecientes al club Jean Pierre, de Popayán, inscritos al torneo de fútbol Copa Claro y Pony Futbol, de los cuales 9 desertaron durante la realización de la investigación, quedando así una población total de 9 deportistas, a los cuales se les hizo una valoración al inicio y al final del programa de entrenamiento. Además, se aplicó una encuesta a través de una prueba piloto.

Para la valoración inicial y final de toda la población, se manejaron 5 pruebas: la prueba de Sit up de 1 minuto, prueba de puente prono (Plancha), prueba puente lateral izquierdo y derecho¹³, Fuerza resistencia-abdominal (encorvados)¹⁴.

El programa de entrenamiento tuvo lugar dos veces por semana durante dos meses, con una duración por sesión de 45 minutos que

comprendían 15 minutos de calentamiento, 20 minutos de fase central y 10 minutos de recuperación.

Al inicio del programa, se estimaron 4 principios descritos a continuación: **Especificidad:** Se trabaja teniendo en cuenta el gesto deportivo y las acciones de juego de los deportistas, **Individualización:** Se hace una valoración y a partir de esta se empieza a determinar el programa para estos 9 deportistas, **Progresión:** Se tiene en cuenta ejercicios que vayan de lo simple a lo complejo, de bajas velocidades a altas velocidades, de bases estables a inestables, de lo general a lo específico, **Magnitud de la carga:** Las primeras sesiones son manejadas con intensidades bajas y volúmenes altos y al finalizar la magnitud de la carga tiende a cambiar con intensidades altas y volúmenes bajos.

El programa constó de 3 fases

1 Fase: El objetivo fue realizar ejercicios respiratorios, sobre bases estables, en decúbito supino, utilizando tiempos cortos con series largas. **2 Fase:** Se trabajó la estabilidad pélvica, con ejercicios estáticos y dinámicos, disminuyendo las bases de apoyo y se empezaron a utilizar bases inestables. **3 Fase:** Se trabajó en cadenas cinéticas cerradas a abiertas, en apoyos bipodales, con disociación a nivel de tronco y miembros inferiores, utilizando el gesto deportivo, con una disminución del volumen y aumento en la intensidad.

Para el análisis de la base de datos de los deportistas que fueron objeto de estudio se utilizó el programa estadístico PSPP, logrando efectuar una interpretación mucho más completa de las variables sociodemográficas, antropométricas y antecedentes lesionales.

En cuanto a los aspectos éticos se obtuvo la aprobación y consentimiento informado por parte del entrenador de fútbol, así como de los 18 deportistas. Además, se contó con todos los

principios éticos y se clasificó sin riesgo para quienes participaron de manera voluntaria, según la Resolución 8430, 1993, Art.11¹⁵. Así mismo se tuvo en cuenta los principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables según la Asociación Médica Mundial (AMM) promulgado por la Declaración de Helsinki ¹⁶.

Resultados

La totalidad de los evaluados pertenecían al género masculino; con una edad media de 13,44 años, una edad mínima de 12 años y una máxima de 15 años; además se encontró que la totalidad de los evaluados presentan un Índice de Masa Corporal (IMC) saludable.

En cuanto a las horas diarias de entrenamiento, la mayoría de los deportistas (n=5) practicaban menos de 2 horas de entrenamiento diario. Respecto a la variable antecedentes de lesión, los participantes (n=3) tienen en común haber sufrido esguince de tobillo derecho.

Al establecer una comparación entre la variable tipo de lesión y horas diarias de entrenamiento deportivo, se observó que a menor número de horas de entrenamiento diarias mayor número de lesiones. (Tabla 1)

Tabla 1: Tipo de lesiones - Número de hora de práctica deportiva

Tipo de lesión	Horas diarias de entrenamiento			Total
	< o igual a 2 horas	2-4 horas	mas de 4 horas	
Ligamentaria	2	1	1	4
Ninguna	1	1	0	2
Ósea - muscular	1	0	0	1
Ósea- tendinosa	0	1	0	1
Ósea-muscular-	1	0	0	1
Ligamentaria				
Total	5	3	1	9

Fuente: Grupo investigador

Al establecer la frecuencia entre la variable antecedente de lesión y los días de entrenamiento a la semana, se observó que a mayor número de días de práctica deportiva mayor número de lesiones, siendo el ligamento el principal tejido blando afectado. (Tabla 2)

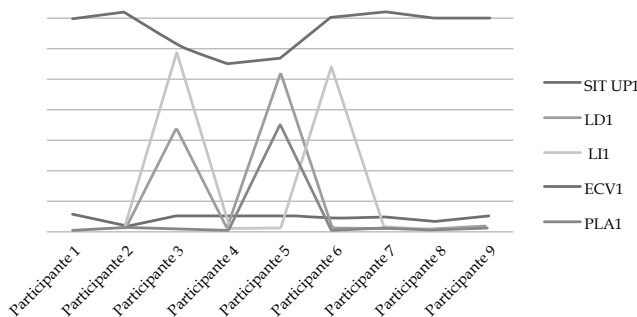
Tabla 2: Tipo de lesiones - Número de días de práctica deportiva

Tipo de lesión	Días a la semana de entrenamiento		Total
	3-5 días	5-7 días	
Ligamentaria	3	1	4
Ninguna	2	0	2
Ósea - muscular	0	1	1
Ósea- tendinosa	0	1	1
Ósea-muscular- ligamentaria	0	1	1
TOTAL	5	4	9

Fuente. Grupo investigador

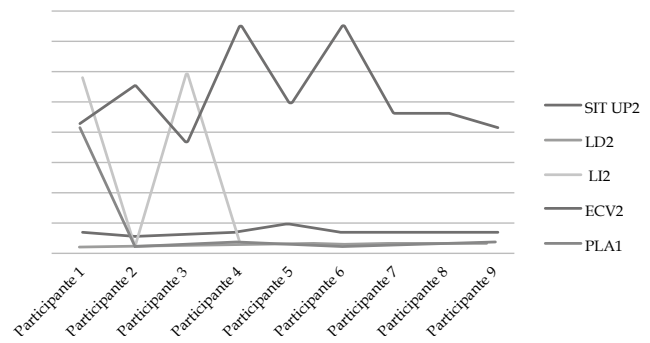
En relación con los cambios obtenidos en las pruebas se encontró: Sit Up (n=7), Puente Lateral derecho (n=6) y plancha (n=5). Además, el participante número cuatro fue quien obtuvo más cambio en las cinco pruebas realizadas; (Gráficas 1 y 2)

Gráfica 1: Valoración inicial del core



1 Inicial; 2 Final; LD: Lateral derecho; LI: Lateral Izquierda; ECV: Encorvados; Pla: Plancha

Gráfica 2: Valoración final del core



1 Inicial; 2 Final; LD: Lateral derecho; LI: Lateral Izquierda; ECV: Encorvados; Pla: Plancha

Debido al pequeño número de la población evaluada, el análisis resalta los cambios clínicos y no estadísticos que se dieron en los 9 deportistas, durante las ocho semanas del programa de entrenamiento del Core.

Discusión

De acuerdo con las características sociodemográficas de la muestra en este estudio, las edades de los participantes oscilaban entre 12 a 15 años, similares a la investigación realizada en Brasil, donde las edades de los participantes eran de 11 a 17 años, esto probablemente porque “los adolescentes son un colectivo que muestra una gran predisposición al ejercicio físico, sobre todo en chicos, que lo utilizan como modo de diversión y competitividad. Además, la adolescencia es una etapa decisiva en la adquisición y consolidación de hábitos de vida saludables que sean la base sobre la que se asienten muchas conductas del futuro”¹⁷. Respecto a las medidas antropométricas, los futbolistas presentaron un IMC normal¹⁸, similar al estudio realizado por O. Prieske (2016)¹⁹ en el que se observó que la población de estudio obtuvo un IMC también normal. Esto posiblemente se debe a que las investigaciones indican que los deportistas en la etapa juvenil presentan unos bajos niveles de grasa corporal y altos valores de masa muscular²⁰.

En cuanto a la relación del IMC con la posición del campo de juego se observó que los que

presentan mayor IMC son los delanteros, seguidos de los volantes, defensas y por último el arquero, diferente a lo reportado por Alvero Cruz *et al* (2012), donde los delanteros presentaron un menor peso e índice de masa corporal, condición relacionada con las características morfológicas y fisiológicas para desarrollar la mayor eficiencia relacionada con la propia posición de juego²¹.

Contrario a lo reportado por Castilla *et al* (2014)²², quienes analizaron la condición física y el IMC en jóvenes jugadores de fútbol y encontraron que los arqueros son los que poseen mayores valores de dicha variable. La necesidad de fuerza de esta posición puede justificar estos valores²². Diferente a lo descrito por Sánchez (2012)²³, en donde todas las posiciones de juego presentaron valores dentro del rango de normalidad, según los datos obtenidos para el IMC.

De igual forma en esta investigación, la mayoría de futbolistas que practicaban este deporte lo hacían 3 a 5 días a la semana, menos de 2 horas diarias, y la posición más común en el terreno de juego era defensa y volante, mostrando resultados similares con el estudio realizado por Figueroa *et al* (2015)²⁴, siendo importante para obtener resultados con un programa de entrenamiento: la duración y la frecuencia de practica²⁵.

En cuanto a la planificación del entrenamiento del Core, se tuvieron en cuenta estudios como el de O. Prieske *et al* (2016)¹⁹, donde la intensidad del entrenamiento aumentó progresivamente en cada fase, mediante la modulación de la longitud de la palanca, la acción muscular (es decir, isométrica Vs. Dinámico), carga adicional (por ejemplo, placas de peso) y el nivel de inestabilidad (es decir, reducción de la base de soporte); demostrando así la importancia de realizar ejercicios con progresiones, que vaya de lo simple a lo complejo, de lo general a lo específico, de bajas a altas velocidades, iniciando con bases estable a inestables, con menores puntos de apo-

yo. El mayor tipo de lesión reportada por los futbolistas fue el esguince de tobillo, de igual manera como lo encontrado en el estudio de García *et al.*²⁶, en donde los tipos de lesión más frecuentes fueron el esguince de rodilla o tobillo, esto puede presentarse debido al terreno de juego, los saltos, los cambios de dirección o en la lucha entre jugadores por la posesión del balón²⁷, teniendo una gran influencia la alteración propioceptiva; responsable de la estabilidad postural y el adecuado reconocimiento de la posición y el movimiento corporal en el espacio²⁸.

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en las pruebas de Sit up y puente en prono (plancha) posterior a la aplicación del programa, fueron similares a las reportadas por Yakup Akif, en pruebas como: salto vertical, lanzamiento, balance, velocidad y plancha, con referencias que demuestran mejoras del rendimiento deportivo, las capacidades motoras, el desarrollo del equilibrio y la prevención de lesiones¹².

En relación con el rendimiento de la fuerza-resistencia que poseen los deportistas evaluados, se observó que el arquero y un volante obtuvieron el mejor desempeño después de la intervención, Búa, en su estudio; plantea la importancia del entrenamiento de la fuerza y la resistencia, debido a las particulares características fisiológicas, las diferentes aceleraciones y desaceleraciones, cambios de dirección, detenciones bruscas, intervalos regulares de esfuerzos intensos, las combinaciones de saltos, los lanzamientos y las carreras^{29,30}.

Conclusiones

El entrenamiento de la fuerza-resistencia del Core puede llegar a ser eficaz para aumentar el rendimiento deportivo y es una herramienta importante para mejorar la estabilidad del tronco, factor importante en la prevención de lesiones del jugador de fútbol. Se recomienda,

para futuras investigaciones, ampliar la presente muestra, teniendo en cuenta la metodología planteada en cuanto a la planificación de la fuerza-resistencia del Core.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad del Cauca por promover la investigación, al Club Jean Pierre de la ciudad de Popayán, por su asistencia y colaboración.

Referencias

- Martínez, G. *Enciclopedia del Entrenamiento del Futbolista Profesional*. Gabriel Martínez. 2008. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd127/caracterizacion-del-futbol.htm>. (consultado el 9 de octubre de 2016).
- Barrera, S. *Determinación de los niveles de lactato y su relación con el entrenamiento en futbolistas profesionales del Club Mushuc Runa Amateurs de la Liga Parroquial Santa Rosa, de la ciudad de Ambato*. 2015. Disponible en: <http://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10567/1/Barrera%20Rodr%C3%ADguez,%20Silvana%20Elizabeth.pdf> (consultado el 10 de octubre 2016)
- Carrasco, O. *Análisis de los sistemas energéticos en el rendimiento físico de los jugadores de fútbol en las diferentes posiciones del juego* [tesis en Internet]. Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejército; 2013: 199p. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6998/1/T-ESPE-047187.pdf>
- Daza, J. Quintero, E. *Evaluación del VO₂max y composición corporal en futbolistas prejuveniles de la Academia de Fútbol Comfenalco Santander*. 2015: 199p. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11634/900>
- Flores, A. Mendo, A. *Fútbol: Concepto e investigación*. 2010: 148. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd148/futbol-concepto-e-investigacion.htm>
- Ruiz-Ariza A., et al. *Influencia del puesto específico en la potencia y agilidad de jóvenes futbolistas*. Rev. RETOS. 2015; (27): 58-61.
- Jorge Postigo García. *La Evaluación de las Capacidades Físicas en Educación Infantil*. Soria: Universidad de Valladolid. 2013: 71p. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/3686/1/TFG-O%2076.pdf>
- Rocío Abalo Núñez. *Las lesiones deportivas y sus posibles causas*. 2013: 177. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd177/las-lesiones-deportivas-y-sus-posibles-causas.htm>
- Moreno Pascual, C. Rodríguez Pérez, V. Seco Calvo, J. *Epidemiología de las lesiones deportivas*. *Fisioterapia* 2008; 30:40-8.
- Vera García F. et al. *Core stability: concepto y aportaciones al entrenamiento y la prevención de lesiones*. *Rev Andal Med Deporte*. 2015; 8(2): 79-85.
- Peña, G., Heredia, J., Moral, S., Isidro, F., & Mata, F. (2012). *Revisión de los métodos de valoración de la estabilidad central (CORE)*. *Publice Standard*.
- Afyon, Y. *Effect of Core Training on 16 year- old soccer players*. *Academic Journals*. 2014; 9 (23): 1275-1279.
- Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el aprovechamiento del tiempo libre Coldeportes. *Colección 1. De los lineamientos de política pública en Ciencias del Deporte en Fisioterapia*. 2015; 1: 76-78.
- Rodríguez FA, Valenzuela A, Gusi N, Nàcher S, Gallardo I. *Valoración de la condición física saludable en adultos (II): Fiabilidad, aplicabilidad y valores normativos de la batería AFISAL-INEFC*. *Apuntes. Educación Física y Deportes (Barc)*. 1998; 54:54-65.
- Ministerio de Salud de Colombia. *Resolución 8430 de octubre de 1993*. Bogotá; 1993.
- The Helsinki Declaration Orvosi Hetilap 1965; 106 (3&): 1715-1716.
- Rebeca Gutiérrez, Lourdes Aldea, María del Mar Cavia, Sara Raquel Alonso. *Relación entre la composición corporal y la práctica deportiva en adolescentes*. *Nutr Hosp*. 2015; 32(1):336-345
- Mei, Z. Grummer-Strawn, L. Pietrobelli, A. Goulding, A. Goran, M. Dietz, W. *Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents*. *American Journal of Clinical Nutrition* 2002;7597-985.
- Prieske, O. et al. *Neuromuscular and athletic performance following core strength training in elite youth soccer: Role of instability*. *Scand J Med Sci Sports*. 2016; 26: 48-56.
- Zuluaga, E. Erazo, S. *Caracterización antropométrica, motriz y funcional de jugadores de fútbol de 14 y 15 años en la Escuela de Formación Zurety de la Ciudad de Cali*. [Tesis en Internet]. Valle: Universidad del Valle; 2014. 79 p. Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7668/1/3484-0473492.pdf>. (consultado 06 de diciembre 2016).
- Cruz, A. et al. *Relaciones entre las características morfológicas y la posición de juego en jóvenes jugadores varones de fútbol*. *Rev Bras Futebol*. 2012; 05 (2): 03-10.
- Castilla, J. Albagro, B. Arrallas, M. Fernández, E. López P. *Condición física e índice de masa corporal en las categorías de formación de un club de fútbol*. *Colef de Andalucía*, 2014; 42: 16-27.
- Sánchez, L. *Perfil nutricional y antropométrico de las categorías infantiles y juveniles de la Academia de Fútbol Compensar, según posición de juego* [tesis en Internet]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. 2012; 43p. Disponible en: <https://repositorio.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8904/tesis838.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. (consultado 06 Dic 2016).

24. Figueroa, L. *et al.* Caracterización de las lesiones en deportistas de fútbol de la Universidad Santo Tomás. *Revista Ímpetus*. 2015; 9 (2): 57-66.
25. Detlev, B. Fútbol: Entrenamiento para niños y jóvenes. Volumen. 1 Edición. Barcelona: Paidotribo; 2004.
26. Garcia de Souza, L. *et al.* Relation between performance in side bridge and injuries in amateur soccer. *Fisioter. Mov. Curitiba*. 2015; 28(.3):447-457.
27. Kirkendall DT, Dvorak J. Prevención efectiva de lesiones en fútbol. *Phys Sportsmed*. 2010;38(1):147-57.
28. Apolo, A. Salazar, C. Prevención del esguince de tobillo mediante el uso de ejercicios propioceptivos en superficies inestables en los jugadores del equipo Estudiantes, de la Universidad Católica (fútbol masculino) comprendidos entre las edades de 17 a 28 años en el período marzo/abril 2015. Bachelor's thesis, PUCE. 2015. (consultado 12 diciembre 2016).
29. Búa, A. *et al.* Perfil funcional y morfológico en jugadores de fútbol amateur de Mendoza, Argentina. *Apunts Med Esport*. 2013;48 (179):89-96.
30. Echevarría, L. *Factores fisiológicos de la resistencia y fuerza específica del futbolista: Una revisión bibliográfica*. Diss. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, 2015.