



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Creencias pseudocientíficas, paranormales y conocimiento científico en estudiantes del grado en Educación Infantil y Primaria

Alumno: Rocío Caballero Márquez

Tutor: Prof. D. Santiago Pelegrina López
Dpto: Psicología Evolutiva y de la Educación

Junio, 2014

ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Concepto y propiedades	4
1.2. Importancia de las creencias pseudocientíficas	5
1.3. Creencias pseudocientíficas y paranormales de los estudiantes universitarios	6
2. OBJETIVOS	10
3. MÉTODO	11
3.1. Participantes	11
3.2. Medidas	11
3.3. Procedimiento	13
4. RESULTADOS	13
4.1. Conocimiento y eficacia atribuida a las distintas disciplinas	13
4.2. Creencias paranormales	16
4.3. Conocimiento científico	17
4.4. Relación entre conocimiento científico, pseudocientífico y creencias paranormales	19
5. DISCUSIÓN	22
6. CONCLUSIONES	23
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

Resumen: Este estudio examinó las creencias pseudocientíficas y paranormales, así como el conocimiento científico de estudiantes de primer año del grado en educación primaria e infantil. Además, se evaluó la correlación entre las creencias paranormales y pseudocientíficas y el conocimiento científico. Los resultados indicaron que los participantes tenían algunas ideas paranormales y creían, en cierta medida, en la eficacia de disciplinas pseudocientíficas. Se encontró cierta relación entre creencias paranormales y pseudocientíficas y el conocimiento científico.

Palabras clave: Pseudociencia; Ciencia; Creencias pseudocientíficas; Creencias paranormales; Futuros docentes.

Abstract: This study examined pseudoscientific and paranormal beliefs, as well as scientific knowledge shown by pre-service teachers in their first year of pre-school and primary education studies. In addition, the relationship between paranormal and pseudoscience beliefs and scientific knowledge was assessed. Results indicated that participants held some paranormal ideas and believed at some extent in the efficacy of different pseudo scientific disciplines. There was found some relationship between paranormal and pseudoscientific beliefs and scientific knowledge.

Keywords: Pseudoscience; Science; Pseudoscience beliefs; Paranormal Beliefs; Pre-service teachers.

1. Introducción

1.1. Concepto y propiedades.

La pseudociencia, término referido a las ciencias falsas, es conocida generalmente por el conjunto de creencias, teorías y prácticas que no están verificadas por el método científico. No existe una definición oficial de pseudociencia.

Sin embargo, Martin (1994) entiende por pseudociencia:

“El grupo de propuestas, prácticas y actitudes que dan la apariencia de ser una ciencia, pero no lo es. Esto significa que una pseudociencia tiene algunas propiedades que son características de la ciencia y otras, a menudo no apreciables tan fácilmente, que no lo son. El descubrimiento de estos últimos revela la naturaleza no científica del grupo de propuestas, las prácticas y actitudes que constituyen una pseudociencia” (P. 361)

Martin (1994) en su artículo “Pseudoscience, the Paranormal, and Science Education” sugiere una clasificación de las propiedades de una pseudociencia, distinguiendo entre propiedades superficiales (*Surface properties*) y propiedades profundas (*Depth properties*). Denomina propiedades superficiales a aquellas que dan a la pseudociencia apariencia de ciencia y propiedades profundas a las que están ocultas pero revelan su naturaleza no científica.

Por un lado, las propiedades superficiales serían: 1) Sus propuestas se redactan en lenguaje técnico utilizado para expresar las teorías de gran alcance. 2) Incluyen afirmaciones de que estas teorías son apoyadas por la evidencia y emplean complejos e ingeniosos argumentos para satisfacer las críticas de sus teorías. 3) Incluyen el entrenamiento especial de profesionales, la formación de organizaciones especiales, la publicación de revistas y el uso de un texto auténtico.

En cuanto a las propiedades profundas estas serían: 1) Sus propuestas no se han probado, son inmutables y son irrefutables. 2) Intentan impedir que las teorías se expongan a pruebas y evaluaciones críticas e intentan justificar cualquier prueba negativa posible. 3) Su práctica también incluirá el intento de aislarse de la corriente principal de la investigación científica y de la interacción crítica con la comunidad científica. 4) La actitud de los pseudocientíficos será dogmática y un poco paranoica; será intolerante a todas las demás teorías.

Existe un gran número de pseudociencias. Algunas de ellas se basan en teorías pseudocientíficas aunque su valor terapéutico no ha sido probado. Otras, en cambio, parecen estar basadas en la desinformación, en la falta de evaluación crítica y en el descuido general de

los principios de la ciencia. Ejemplos de pseudociencias son la homeopatía, que se caracteriza por el empleo de preparados altamente diluidos que sin diluir causarían los mismos síntomas que sufre el paciente. Su premisa fundamental, "lo similar se cura con lo similar", afirma que "cuanto mayor es la dilución, más potente es el efecto", asumiendo que lo que causa determinados síntomas puede curar esos mismos síntomas si la dosis es baja; Otro ejemplo sería el psicoanálisis, que consiste en un conjunto de teorías en las que se sistematizan los datos aportados por el método psicoanalítico de investigación del origen y del tratamiento de enfermedades mentales.

Las creencias paranormales son otro aspecto que se tratará en este trabajo. Stephen Braude (1979, citado en Martin, 1994) concluyó que lo paranormal se refiere a aquello inexplicable en términos de la ciencia actual, que no puede ser explicado científicamente sin revisar la base de la teoría científica y frustra las expectativas usuales sobre qué tipo de cosas pueden sucederle a los de objetos involucrados en lo paranormal. Ejemplos de este tipo de creencias son: fenómenos Psi que consisten en creer en la telequinesia, la levitación, la telepatía y el espiritismo; brujería que implica creer en la magia negra y las brujas; formas de vida extraordinaria como son el abominable hombre de las nieves (Yeti), el monstruo del Lago Ness de Escocia y la vida en otros planetas.

1.2. Importancia de las creencias pseudocientíficas

Mantener creencias pseudocientíficas puede acarrear problemas a las personas. El Consejo Nacional de Ciencia (2000) identificó seis tipos de perjuicios relacionados con la creencia paranormal: 1) Una disminución en el pensamiento científico y crítico literario. 2) La incapacidad de los ciudadanos para tomar decisiones bien informadas. 3) Pérdidas económicas (líneas psíquicas, por ejemplo, ofrecen poco valor por el dinero gastado). 4) El desvío de recursos que podrían haber sido invertidos en actividades más productivas y valiosas (por ejemplo, en resolver problemas sociales serios). 5) El fomento de la mentalidad "algo por nada" y que hay respuestas fáciles a los problemas serios, por ejemplo, el pensamiento positivo puede reemplazar trabajo duro. 6) Falsas esperanzas y expectativas poco realistas.

Por tanto, es importante evitar concepciones erróneas ya que estas afectan a la vida de las personas. Claros ejemplos son los citados por Martin, (1994): 1) Las personas con creencias pseudocientíficas y paranormales pueden estar en mayor riesgo que aquellos que no las tienen. 2) Las acciones basadas en creencias pseudocientíficas pueden dañar a la gente, por ejemplo la

creencia de que dosis altas de vitaminas pueden tener valor terapéutico. 3) Los enfermos que dependen de prácticas basadas en las creencias paranormales, a menudo basadas en engaños y fraudes, indirectamente se dañan a sí mismos ya que podrían estar obviando terapias que son más fiables y están probadas, por ejemplo el uso de la acupuntura o la homeopatía en lugar de medicamentos recetados por el médico.

Las creencias pseudocientíficas además de ser perjudiciales a nivel general, también pueden ser negativas en el contexto educativo. Por tanto, es necesario considerar la influencia de las pseudociencias en la escuela, debido a que los maestros son los encargados de transmitir el pensamiento científico. De hecho, Eve y Dunn (1990) han sugerido que los maestros pueden ser la fuente de las creencias paranormales. En concreto, muchos maestros parecen transmitir a sus estudiantes sus actitudes negativas hacia la ciencia (Scharmann y Orth Hampton, 1995) e incluso pueden respaldar y comunicar ideas científicas falsas (Anderson y Smith, 1987; Schoon, 1995).

Por lo tanto y siguiendo a Priest (1995) la alfabetización científica de los docentes es muy importante, ya que los niños pueden ser fácilmente influenciados por ideas y opiniones de sus profesores. Por otra parte, Losh & Nzekwe (2010) consideran que la discontinuidad entre la ciencia de escuela primaria y la enseñanza secundaria puede contribuir al desinterés en la ciencia y por tanto ser más propensos a creencias pseudocientíficas y creencias paranormales.

1.3. Creencias pseudocientíficas y paranormales de los estudiantes universitarios

Distintos estudios realizados en diferentes países como Estados Unidos, Turquía o Inglaterra han intentado analizar las creencias pseudocientíficas y paranormales de los estudiantes universitarios. Algunos de estos trabajos han intentado simplemente determinar las creencias pseudocientíficas y paranormales. Otros han intentado establecer relaciones entre estas creencias y características psicológicas, el nivel educativo o el conocimiento sobre ciencia. A continuación se describen estos estudios.

En primer lugar Martin, (1994) pretendía, por un lado, demostrar que las creencias pseudocientíficas y paranormales son frecuentes entre la población en general, estudiantes e incluso en educadores de ciencias; y, por otro lado, pretendía enseñar a los estudiantes de ciencias a que evaluaran críticamente las afirmaciones pseudocientíficas y paranormales. Para su primer objetivo analizó diferentes estudios como los realizados por Adelman y Adelman, (1984), Kusche (1975) y Thagard, (1980) que intentaban determinar las creencias pseudocientíficas y paranormales de los participantes. Este autor observó que un porcentaje importante de los

encuestados creían en pseudociencias y que incluso la población general formada científicamente creía en lo paranormal.

Por otro lado, Peltzer (2003) investigó las relaciones entre el pensamiento mágico y las creencias paranormales en una población africana. En esta investigación participaron 504 estudiantes africanos de los cuales 260 eran estudiantes de secundaria de escuelas rurales y 244 eran estudiantes de ciencias sociales en la universidad. El autor utilizó la “Paranormal Belief Scale” de Tobacyk & Milford (1983) que consta de 25 ítems, con siete subescalas adaptadas culturalmente y la “Magical Ideation Scale” compuesta por 30 ítems de verdadero o falso adaptados al contexto cultural de Turquía. Este autor comprobó resultados similares a los de estudios previos con estudiantes americanos como el realizado por Thalbourne (1984). Encontró que los estudiantes de secundaria mostraban mayor cantidad de ideas mágicas que los estudiantes universitarios, lo que, según los autores, podría explicarse por la mayor influencia de la cultura tradicional y el ambiente familiar en alumnos de secundaria. Sin embargo, los estudiantes universitarios creían más en fenómenos parapsicológicos, espiritualidad y religiones tradicionales que los estudiantes de secundaria. Finalmente, este estudio encontró una asociación pequeña pero significativa entre el pensamiento mágico y las creencias religiosas tradicionales.

Por su parte, Genovese (2005) examinó distintos correlatos psicológicos de las creencias paranormales entre los maestros y profesores en formación centrándose en dos rasgos, encontrados por Wolfradt et. al. (1999), que parecen estar significativamente asociados con creencias paranormales: rasgos esquizotípicos y estilos de pensamiento racional/intuitivo. Su muestra fueron 96 estudiantes de magisterio y profesores en activo que asistían a clases de Psicología de la Educación en una universidad americana del medio oeste. Les pasó una encuesta siguiendo a Wolfradt et al (1999) que contenía tres cuestionarios: 1) El cuestionario breve de personalidad (SPQ-B, Raine & Benishay, 1995) que consta de 22 ítems para investigar características esquizotípicas en la población normal. A su vez, este instrumento contiene tres escalas: Cognitivo Perceptual, Interpersonal y Desorganizada. 2) El inventario racional-experiencial, versión 10 ítems, (REI, Epstein et al., 1996) que contiene dos escalas: necesidad de cognición y fe en la intuición, que miden los estilos de pensamiento racional e intuitivo respectivamente. 3) Escala de creencias paranormales (BPS, Musch & Ehrenberg, 2002) que se trata de una breve escala de ocho ítems que miden la creencia paranormal en la que cinco ítems

cubren la creencia en fenómenos paranormales y los otros la experiencia personal con fenómenos paranormales.

Este autor concluyó que no había correlación estadísticamente significativa entre la edad y las creencias paranormales. Solamente la escala de características “Cognitivo Perceptual” y la escala de características “Desorganizada” correlacionaron significativamente con la escala de creencias paranormales. Además la escala de fe en la intuición correlacionaba negativamente con la escala “Desorganizada” SPQ-B, lo que se sugiere que el estilo de pensamiento intuitivo y el pensamiento esquizotípico contribuyen de forma independiente a las creencias paranormales. Finalmente, no encontró correlación entre el número de cursos de ciencia y las creencias paranormales.

Otros estudios analizan las creencias científicas, las creencias pseudocientíficas y el conocimiento adquirido con el fin de analizar si las creencias paranormales y pseudocientíficas dependen del nivel educativo o del conocimiento científico. A continuación se describen estos estudios.

En primer lugar, Yates y Chandler (2000) pretendían determinar las creencias científicas y pseudocientíficas de estudiantes de magisterio. Para ello utilizaron tres encuestas diferentes: 1) El “Belief Questionnaire” que consiste en un cuestionario de 30 ítems sobre anti-ciencia y prociencia en el que se incorporan 8 ítems para evaluar las creencias relacionadas con la *New Age*. 2) El “Media Exposure Questionnaire” es un cuestionario que consta de 108 ítems sobre el conocimiento de personajes populares que aparecen en la televisión local y de autores conocidos. 3) “The Need for Cognition Scale” es un cuestionario que evalúa la disposición para disfrutar o preferir la vida mental en situaciones que implican reto, desafío o esfuerzo. La hipótesis inicial de estos autores era que las personas que tienen actitudes más favorables hacia la ciencia tradicional probablemente rechazarían los ítems de *New Age*. Sin embargo, los resultados no justificaron esta expectativa, dado que se comprobó que la creencia en *New Age* era independiente de la actitud científica. Además, las creencias sobre la *New Age* no se relacionaban con el nivel educativo y con el conocimiento del contenido de la televisión.

En la línea de estudio de las creencias paranormales en relación con el nivel educativo, Surmeli (2011) investigó las actitudes de los docentes en formación hacia las creencias paranormales y examinó si las actitudes de futuros docentes hacia estas creencias cambian en términos de su nivel educativo y su género. Para ello encuestó a 236 estudiantes de magisterio,

de tercero y cuarto año, de la Universidad de Mersin en Turquía (98 hombres y 138 mujeres) de los cuales 58 eran estudiantes de educación infantil, 73 eran estudiantes de educación primaria, 42 eran estudiantes de educación matemática y 63 eran estudiantes de educación científica. Utilizó la “Paranormal Belief Scale” de Toyback (2004) adaptada al turco; aunque excluyeron los ítems relacionados con el espiritismo y las formas de vida extraordinarias debido a la baja fiabilidad de estas escalas adaptadas. Este autor esperaba que los profesores de ciencias en formación, con altos niveles de conocimiento científico, tendrían menores creencias paranormales. Sin embargo, no encontró diferencias entre profesores de ciencias en formación y otros profesores en formación en relación a sus creencias paranormales. Respecto a los estudiantes de magisterio, comprobó que los que estudiaban para ser profesores de matemáticas mostraban las puntuaciones más altas en creencia religiosa tradicional en comparación con otros estudiantes de magisterio.

Por otro lado, Losh & Nzekwe (2011) compararon las diversas creencias pseudocientíficas entre profesores en prácticas en diferentes carreras, incluyendo más de 300 estudiantes de educación primaria. La muestra se componía de 663 estudiantes que cursaban Psicología de la Educación o cursos de evaluación en cursos de pregrado. La mayoría de ellos eran estudiantes de educación primaria general, el resto eran estudiantes de magisterio especializados en ciencias sociales, ciencias, inglés, matemáticas y educación física. Utilizaron una encuesta demográfica y 88 ítems relacionados con el conocimiento de la ciencia, las creencias en pseudociencias, y las actitudes acerca de las cuestiones sociales, la ciencia y la religión. Además administraron el cuestionario “Oxford ítems” para evaluar el conocimiento científico que se enseña en la escuela primaria y secundaria. Comprobaron que una parte de los estudiantes se mantenían indecisos respecto a la existencia de criaturas fantásticas (p.e., el monstruo del lago Ness, Bigfoot), los extraterrestres o ciertas creencias mágicas (p.e., poderes psíquicos o leer la mente). Además, descubrieron que los estudiantes de magisterio de primaria, inglés, matemáticos y educación física tenían más tendencia a rechazar las ideas sobre la evolución mientras que los maestros de ciencia y ciencias sociales eran más proclives a aceptarlas. Concluyeron que en el aula universitaria se necesitan más horas para disipar apoyos a la pseudociencia realmente afianzados y que es necesario un entrenamiento más riguroso en ciencia y también en aquellos contenidos relacionados con el método científico.

2. Objetivos

Distintos autores, en distintos países, como Martin (1994) o Yates y Chandler (2000) han comprobado que los estudiantes de magisterio mantienen creencias pseudocientíficas y paranormales. Otros autores como Genovese (2005) han intentado determinar correlatos entre creencias paranormales y características relacionadas con la personalidad pero no han encontrado relación, Surmeli (2011) tampoco encontró relación entre las creencias paranormales, el nivel educativo y el tipo de magisterio que estudian. Sin embargo, Losh & Nzekwe (2011) si han encontrado ciertas relaciones entre creencias paranormales y las actitudes y el conocimiento científico. También Peltzer (2003) encontró una relación significativa entre el pensamiento mágico y las creencias paranormales, además encontró una relación entre el nivel educativo y las ideas mágicas. Sin embargo, no ha sido comprobado el grado de conocimiento que los estudiantes dicen tener sobre ciencias y pseudociencias y la eficacia de estas disciplinas. En España las creencias paranormales y pseudocientíficas de los estudiantes de magisterio no han sido comprobadas por lo que sería interesante comprobarlas. También podría ser relevante relacionar la percepción de la eficacia de distintas pseudociencias con las creencias paranormales y el conocimiento de ciencia general.

En este estudio, se pretende, en primer lugar, determinar el grado en que los alumnos de magisterio dicen conocer distintas disciplinas científicas y pseudocientíficas; y la eficacia que consideran que tienen las prácticas que se derivan de ellas. Anteriormente no se ha comprobado la percepción de estudiantes de magisterio en la eficacia de distintas pseudociencias, lo que es importante determinar cuál es su percepción para abordar el que sería el tercer objetivo de esta investigación.

No conocemos estudios en nuestro país cuyo objetivo principal sea comprobar las creencias pseudocientíficas y paranormales de futuros docentes que están formándose en la Universidad de Jaén. Por tanto, un objetivo es determinar este tipo de creencias en estudiantes de magisterio para poder comparar los resultados obtenidos en nuestra universidad con los resultados de investigaciones previas realizadas en Estados Unidos o Turquía.

Asimismo se observará si existe relación entre las creencias paranormales y la eficacia con la que se perciben distintas disciplinas científicas y pseudocientíficas. Existen estudios, como el realizado por Peltzer (2003), en los que se ha investigado la relación entre el pensamiento mágico y las creencias paranormales. Sin embargo no conocemos ningún estudio

que haya comprobado la relación entre las creencias paranormales y el conocimiento que se dicen tener de distintas disciplinas científicas y la eficacia que se asume que tienen.

Finalmente, se comprobará si el conocimiento general de ciencia correlaciona con la eficacia con que se perciben distintas disciplinas científicas y pseudocientíficas. Distintos autores han intentado determinar la relación entre conocimiento científico y creencias paranormales. Aunque algunos como Surmeli no encuentra diferencias entre profesores de ciencias en formación y otros profesores en formación en relación a sus creencias paranormales, otros como Losh & Nzekwe (2011) descubrieron que los estudiantes de magisterio de ciencia y ciencias sociales eran más proclives a aceptar las ideas sobre la evolución que los estudiantes de magisterio de primaria, inglés, matemáticos y educación física.

3. Método

3.1. Participantes

La muestra se componía por 117 estudiantes de primer curso de magisterio, de la Universidad de Jaén, de los cuales 82 estaban matriculados en el grado en educación primaria y 35 estudiantes del grado en educación infantil. Las edades de los participantes estaban comprendidas entre 18 y 42 años, con una media de 20.9 años y una desviación típica de 3.87 años. En cuanto al género 85 eran mujeres y 32 eran hombres. Respecto al bachillerato que habían cursado antes de iniciar los estudios universitarios, 74 participantes poseían el bachillerato de humanidades y ciencias sociales y 21 poseían el bachillerato científico tecnológico, mientras que 22 no indicaron sus estudios anteriores.

3.2. Medidas

La encuesta utilizada para nuestra investigación incluía tres cuestionarios diferentes acerca de conocimiento pseudocientífico y científico y de las creencias paranormales.

1. Conocimiento y eficacia de disciplinas científicas y pseudocientíficas

El primer cuestionario, elaborado por el tutor del trabajo, consta de un listado de disciplinas con una descripción de lo que estudia cada una de las disciplinas. Ante cada una se debía indicar, en primer lugar, en qué medida conocen dicha disciplina. La escala de respuesta va desde 1 (=poco conocimiento) a 5 (=mucho conocimiento). En segundo lugar debían indicar en qué medida creen que la aplicación derivada de esa disciplina es eficaz. La escala de respuesta va desde 1 (=nada eficaz) a 5 (=totalmente eficaz).

En la tabla 1 se recogen distintos tipos de pseudociencias y pseudociencias que se tratarán en este trabajo.

Tabla 1. Ejemplos de pseudociencias y ciencias

Pseudociencias		Ciencias	
Parapsicología	Criptozoología	Psicobiología	Alergología
Espiritismo	Aromaterapia	Radiobiología	Radioterapia
Quiromancia	Frenología	Astronomía	Psicología
Geomancia	Homeopatía	Neuropsicología	Fisioterapia
Numerología	Grafología	Reumatología	Neurología
Feng Shui	Acupuntura	Endocrinología	Hematología
Terapia floral	Reflexología	Radiología	
Astrología	Psicoanálisis		
Radiestesia	Biomagnetismo		

Tabla 1. Ejemplos de pseudociencias y ciencias

Algunos ejemplos de estos ítems son: 1) Homeopatía: estudia el efecto terapéutico de las diluciones (sustancias altamente diluidas); sirve para elaborar preparados diluidos con fines curativos. 2) Neuropsicología: estudia los efectos del funcionamiento anómalo del sistema nervioso en los procesos psicológicos; sirve para evaluar los efectos psicológicos del daño cerebral y su rehabilitación.

2. Escala de creencias paranormales revisada

Para evaluar las creencias paranormales se adaptó la “Revised Paranormal Belief Scale” de Tobacyk (2004) que contiene 26 ítems que proporciona una medida del grado de creencia en siete dimensiones: creencia religiosa tradicional (e.g., el diablo existe), Psi (e.g., los pensamientos de una persona pueden influir en el movimiento de un objeto físico), brujería (e.g., mediante el uso de fórmulas y encantamientos, se pueden lanzar conjuros sobre las personas), superstición (e.g., los gatos negros pueden traer mala suerte), espiritualismo (e.g., existe la reencarnación), formas de vida extraordinaria (e.g., hay vida en otros planetas) y premonición (e.g., la astrología es una forma de predecir el futuro con exactitud). Se pidió a los participantes que expresaran su grado de acuerdo o desacuerdo con cada creencia en una escala tipo Likert que va de 1 (totalmente en desacuerdo) al 7 (totalmente de acuerdo).

3. Conocimiento general de ciencia

Para evaluar el conocimiento general de ciencia se empleó un cuestionario dividido en dos partes. Los 11 primeros ítems, se tradujeron del cuestionario Oxford en el que se presentaba

una afirmación sobre algún hecho científico, ante el que los participantes debían indicar si la afirmación era verdadera o falsa. Algunos ejemplos de la primera parte son: 1) Los continentes se han estado moviendo a lo largo de millones de años y continuarán haciéndolo en el futuro. 2) El Sol gira alrededor de la tierra.

La segunda parte, basada en el cuestionario “Science and Technology Knowledge Quiz” de Pew Research Centre, constaba de 9 cuestiones de opción múltiple (de entre 2 y 4 alternativas) en las que ante cada enunciado se debía elegir la respuesta correcta. Algunos ejemplos son: 1) La nanotecnología trata con cosas que son extremadamente: a) Pequeñas b) Grandes c) Frías d) Calientes. 2) Señala el ejemplo de reacción química: a) Ebullición del agua b) Disolución del azúcar en agua c) Oxidación de una aguja.

3.3. Procedimiento

Los participantes completaron, de forma voluntaria y anónima, la encuesta durante la clase de Psicología de la Educación. No se les dio tiempo límite pero empleaban aproximadamente 20 minutos en responder todas las preguntas.

4. Resultados

4.1. Conocimiento y eficacia atribuida a las distintas disciplinas

Un primer objetivo era determinar el grado de conocimiento de las disciplinas. Como se observa en la figura 1, los estudiantes dicen tener un conocimiento mayor de las disciplinas científicas; no obstante aparecen ciertas pseudociencias (e.g., acupuntura, grafología, aromaterapia y psicoanálisis) de las que dicen tener un conocimiento que se aproxima o supera al de distintas disciplinas científicas. Esta diferencia aparece, con mayor claridad en el análisis de Cluster, figura 2, en el que se muestran los dos grandes grupos de ciencia y pseudociencia.

Se observa que, siendo 3 la media, la mayoría de las pseudociencias puntúan muy por debajo de ella, puntuando desde 1,5 sin llegar al 2,5. En cuanto a las ciencias, muestran una puntuación mayor, sin embargo existen algunas (e.g., radiobiología, Psicobiología, alergología) por debajo de la media. Al mismo tiempo, el Psicoanálisis puntúa por encima de la media incluso siendo una pseudociencia.

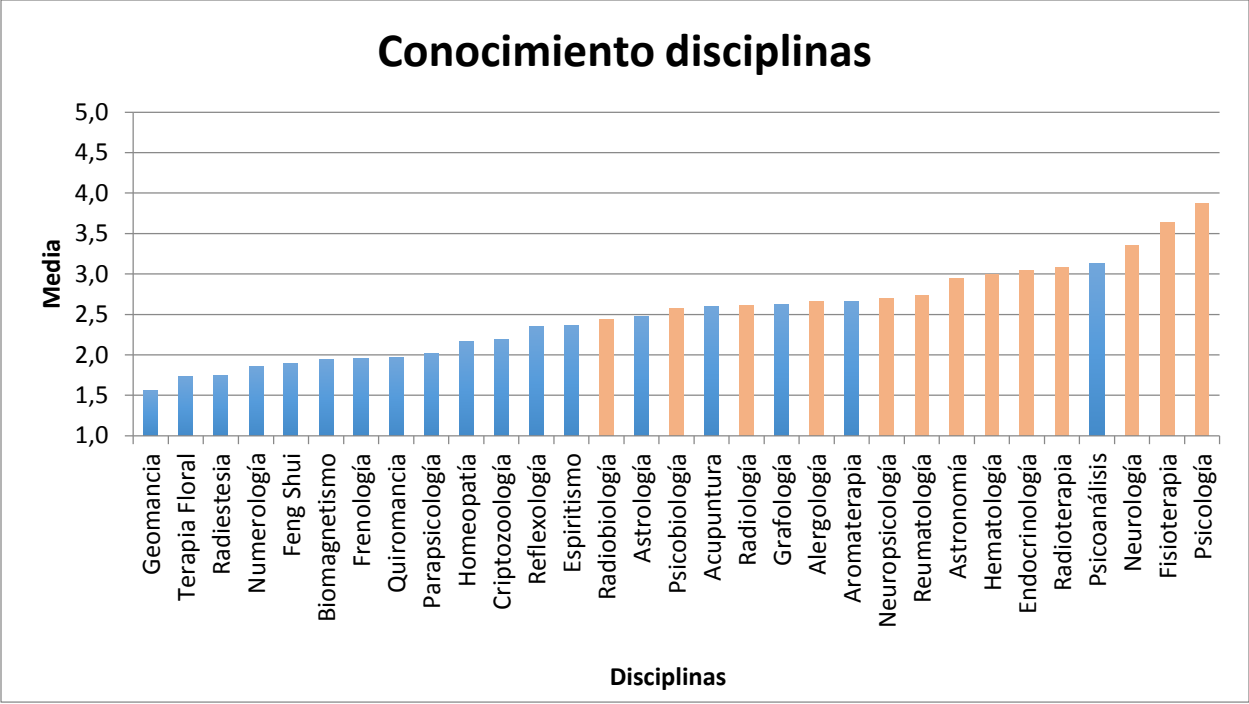


Figura 1. Conocimiento de las disciplinas

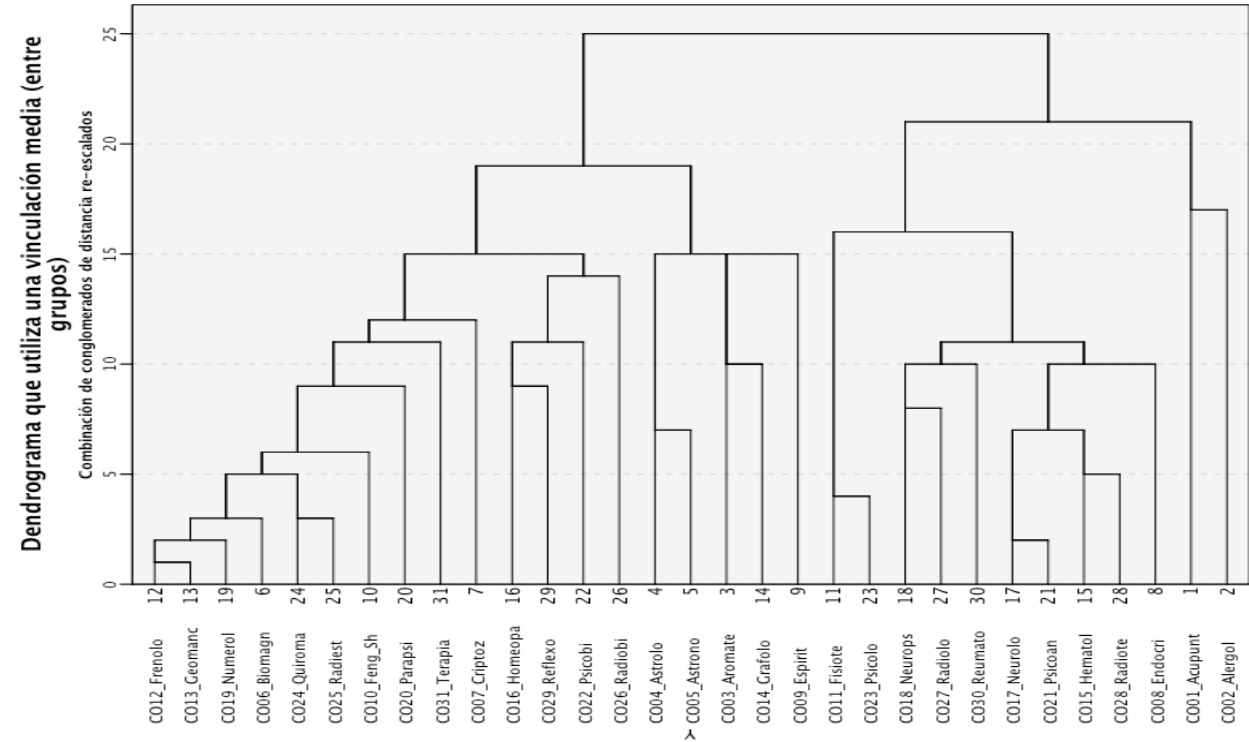


Figura 2. Análisis de Cluster para el conocimiento de las disciplinas.

En cuanto a la eficacia valorada por los estudiantes, en la figura 3 vemos que las pseudociencias muestran menor eficacia que las ciencias. Sin embargo, se observa que la

Psicobiología, a pesar de ser una ciencia, está puntuada tan bajo como otras pseudociencias. Lo mismo ocurre con el psicoanálisis que lo encontramos entre las ciencias. La diferenciación entre ciencias y pseudociencias se distingue con mayor exactitud en el análisis de Cluster, figura 4.

La media de la eficacia también es 3 por lo que la mayoría de las pseudociencias puntúan por debajo de ella, puntuando a partir de 2, existen disciplinas (e.g., frenología, homeopatía, acupuntura y grafología) que se acercan a la media e incluso la reflexología y el psicoanálisis puntúan por encima de la media. En cuanto a las ciencias, muestran una puntuación por encima de la media, siendo la Psicobiología y la radiobiología las disciplinas que más cerca a la media se sitúan.



Figura 3. Eficacia de las disciplina

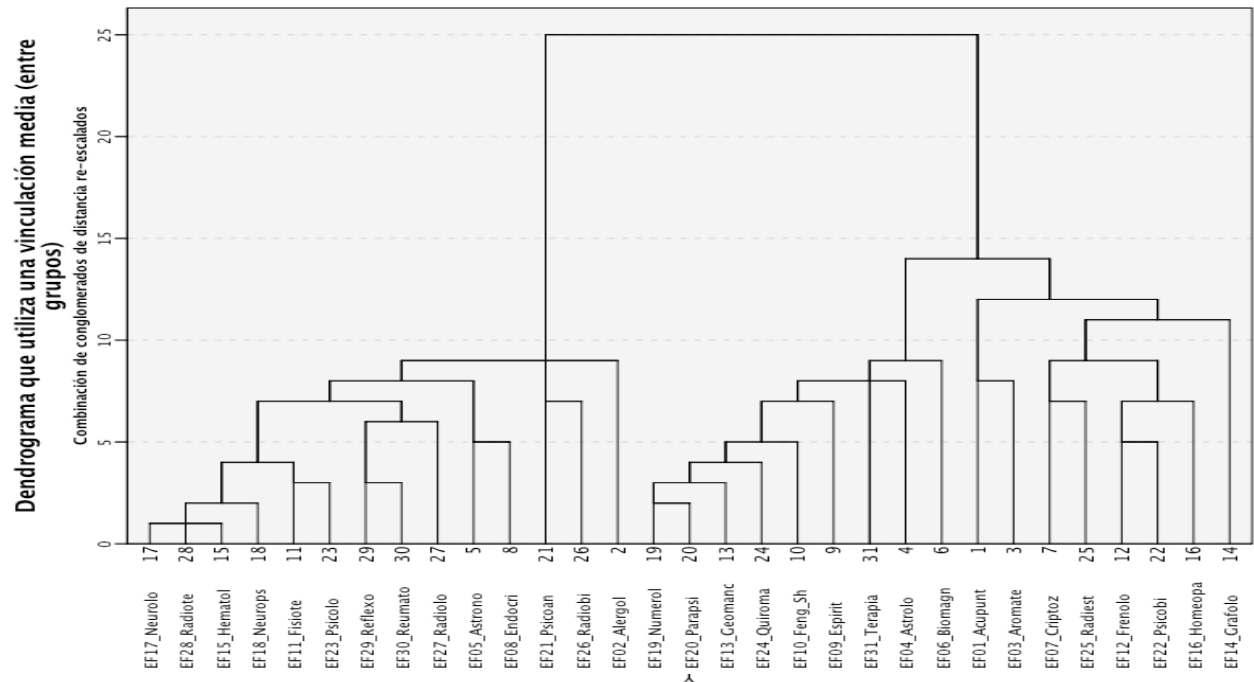


Figura 4. Análisis de Cluster para la eficacia de las disciplinas.

4.2. Creencias paranormales

En la tabla 2 figura una comparación de las creencias paranormales de estudiantes universitarios del sur de Estados Unidos, de la Universidad de Mersin y de la Universidad de Jaén. En ella se observa que los estudiantes de la Universidad de Jaén son aparentemente menos escépticos en la mayoría de las subescalas excepto la superstición, en la que tienden a creer más.

Las puntuaciones obtenidas por los estudiantes de la Universidad de Jaén parecen indicar que hay ciertos tipos de creencias en las que muestran más acuerdo que en otras. Un análisis de varianza en el que se consideró la escala como una variable de medidas repetidas con 7 niveles, mostró que efectivamente aparecían diferencias significativas entre las puntuaciones de las distintas escalas, $F(6,696) = 33.04$, $p < .001$, $\eta^2 = .22$. Un análisis a posteriori empleando el método de Bonferroni indicó que los estudiantes mostraban más acuerdo con las afirmaciones relativas las creencias religiosas tradicionales que con el resto de las escalas ($p < .001$). También se encontró, en el extremo inferior, que los ítems relacionados con la superstición eran en los que menos acuerdo mostraban, diferenciándose sobre todo con la brujería. El resto de las escalas no se diferencian entre ellas ($p > .1$).

Se aprecia una puntuación de las creencias paranormales por debajo de la media, siendo esta 3,5. Se observa que la única subescala que puntúa por encima de la media es la creencia religiosa tradicional solamente en un 0.3.

Tabla 2

Puntuaciones en las creencias paranormales en estudiantes universitarios del Sur de Estados Unidos, del Norte de Sudáfrica, de la Universidad de Mersin y de la Universidad de Jaén.

Puntuación	Sur de Estados Unidos Tobacyk (N=217)		Norte de Sudáfrica Peltzer * (N= 244)		Universidad de Jaén (N=117)	
	M	DT	M	DT	M	DT
Escala total	89.1	21.9	76.8	12.8	2.7	1.6
Subescalas						
Creencia religiosa tradicional	6.3	1.2	4.0	0.9	3.8	1.6
Psi	3.1	1.5	3.2	0.9	2.7	1.1
Brujería	3.4	1.7	3.1	1.0	2.4	1.5
Superstición	1.6	1.2	2.5	1.0	2.0	1.3
Espiritismo	2.8	1.4	2.7	1.2	2.7	1.4
Formas de vida extraordinaria	3.3	1.3	2.3	1.0	2.5	1.1
Premonición	3.0	1.3	3.6	1.0	2.7	1.4

* Solamente utilizo 25 ítems y llamé “poderes extraordinarios” a “formas de vida extraordinaria”.

4.3. Conocimiento científico

Otro objetivo era determinar el conocimiento científico de los estudiantes. La figura 5 muestra las puntuaciones obtenidas por los participantes en este estudio en cada uno de los ítems del cuestionario de Oxford en comparación con una muestra de licenciados, diplomados españoles del estudio de FECYT (2006) y los estudiantes de la Universidad de Jaén de este estudio.

Como se puede apreciar, existen tendencias más similares entre licenciados y diplomados mientras que los estudiantes de la universidad tienen porcentajes similares con licenciado y diplomados en algunos de los ítems. Parece observarse una mayor diferencia en ítems como “el oxígeno que respiramos en el aire proviene de las plantas” en el que los graduados han obtenido más porcentaje como en el ítem “Los láseres funcionan mediante la concentración de ondas de sonido”; “Los antibióticos curan las enfermedades causadas tanto por virus como por bacterias”

los graduados muestran un porcentaje menor al igual que en el ítem “Los electrones son más pequeños que los átomos”.

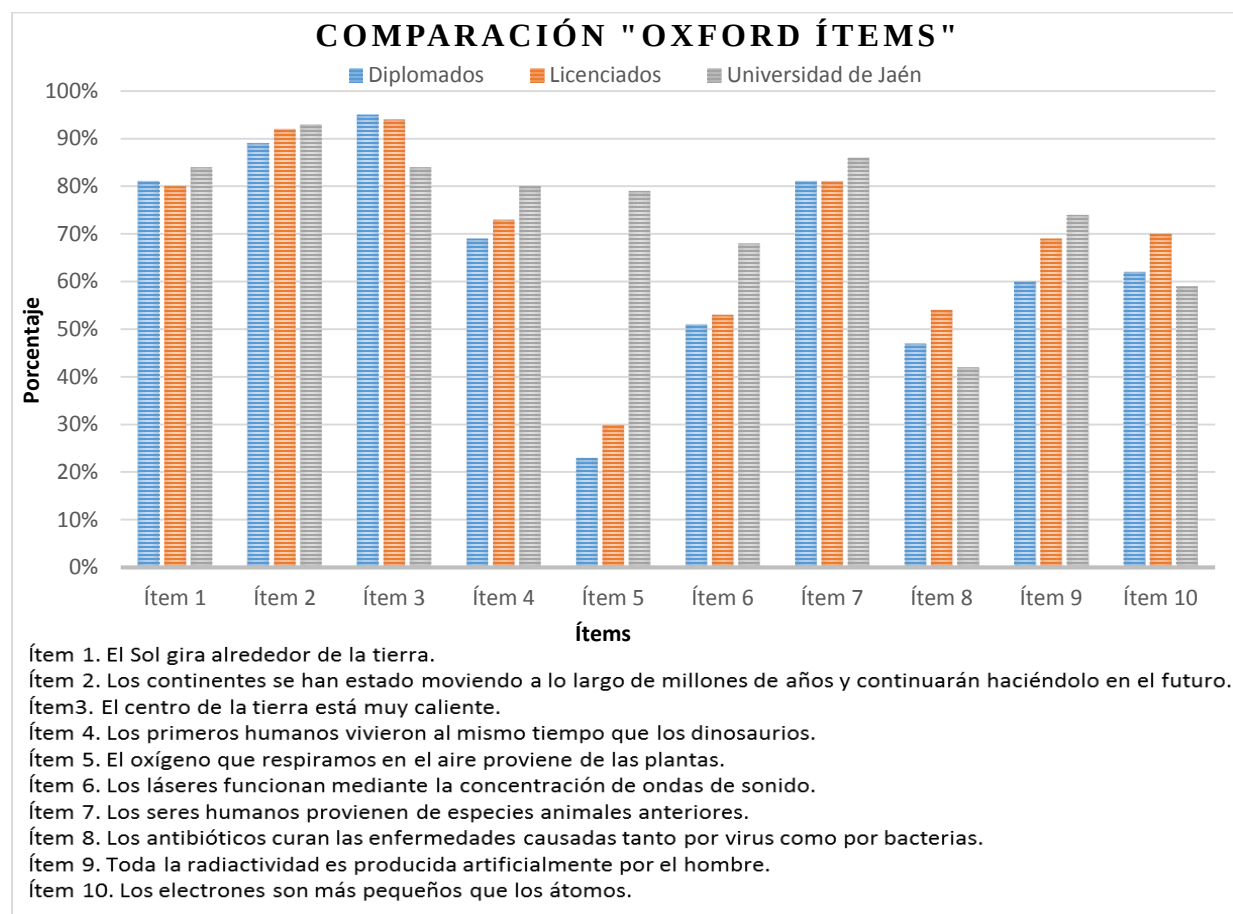


Figura 5. Comparación de los “Oxford ítems”.

La figura 6 representa un resumen de los aciertos obtenidos de forma general por todos los sujetos en la segunda parte del tercer cuestionario, relacionado con el conocimiento general de ciencia. En ella se muestra que en la mayoría de los ítems hay un alto porcentaje de acierto, siendo los ítems “qué gas es el más frecuente en la atmósfera” y “qué recurso natural se extrae en el proceso conocido como *fraking*” los que menos porcentaje de acierto presentan.

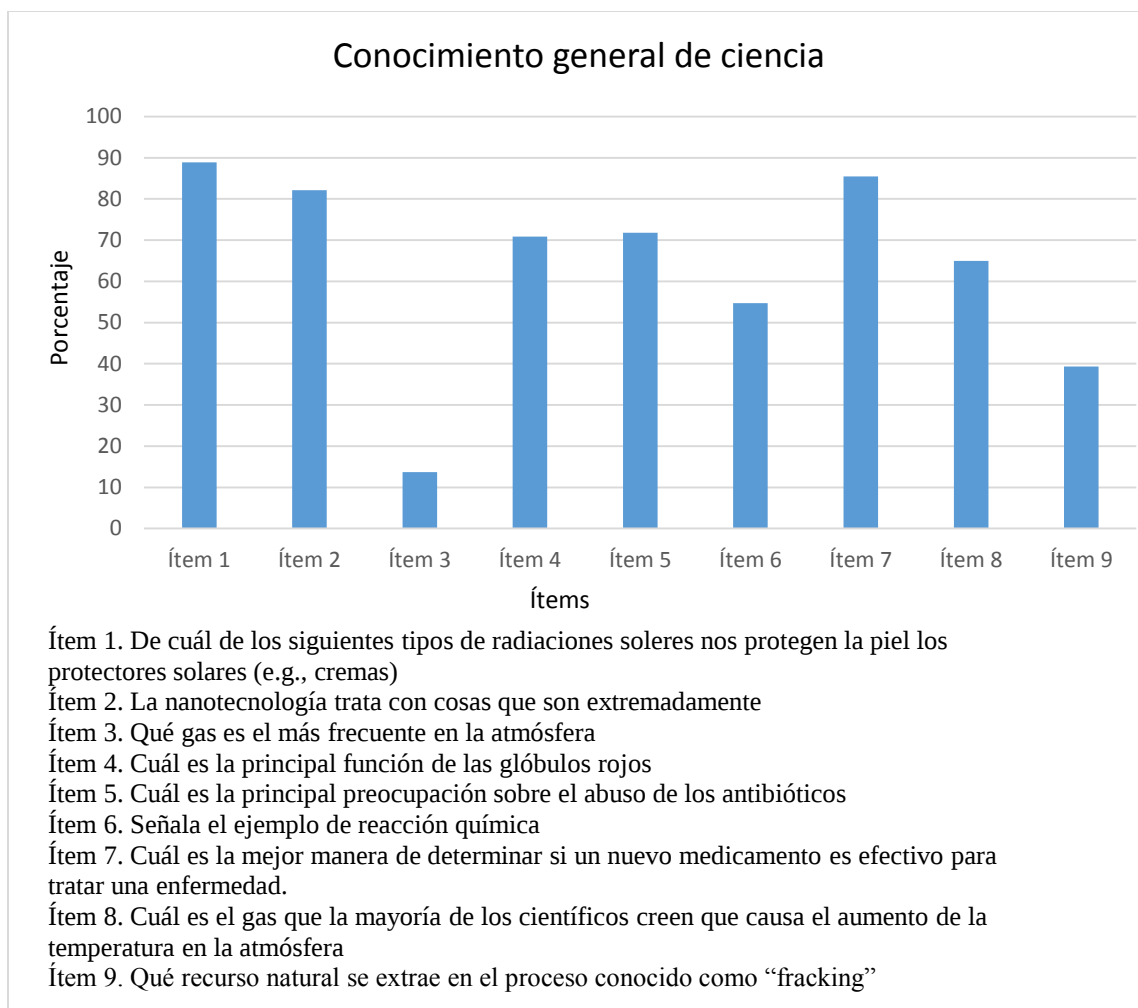


Figura 6. Conocimiento general de ciencia.

Puede afirmarse, por tanto, que los estudiantes de magisterio que han participado en este estudio tienen un conocimiento científico comparable al obtenido en España por otros estudiantes universitarios. Hay algunos ítems en los el mayor número de fallos indica un desconocimiento del tema.

4.4. Relación entre conocimiento científico, pseudocientífico y creencias paranormales

Otro objetivo era comprobar si el conocimiento general de ciencia correlaciona con la eficacia con que se perciben distintas disciplinas científicas y pseudocientíficas. Las correlaciones de Pearson, tabla 3, muestran correlaciones positivas bajas o moderadas entre las distintas escalas de cada constructo medido. Así, todas las subescalas que miden creencias paranormales mostraban una correlación entre .182 y .680 Ambas medidas de conocimiento científico también correlacionan entre sí ($r_{xy}=.40$).

Se comprobó cierta relación entre las distintas creencias paranormales. En todos los casos era una correlación positiva significativamente, hallándose una correlación más baja entre la superstición y las demás subescalas y una mayor correlación entre el espiritismo y el resto.

Para obtener un índice que indicara la tendencia a tener más información de ciencia que de pseudociencia, se calculó la diferencia entre la puntuación del conocimiento que dicen tener de las disciplinas científicas y pseudocientíficas. Igualmente, se obtuvo un índice sobre la eficacia relativa de las disciplinas científicas y pseudocientíficas consistente en la diferencia entre la puntuación de la eficacia que se consideran que tienen las disciplinas científicas y pseudocientíficas.

Se muestra una correlación positiva significativa entre el índice de conocimiento relativo de ciencia y pseudociencia y las creencias paranormales, por otro lado el conocimiento que dicen tener correlaciona positivamente de manera significativa con la eficacia que se piensa que tiene la ciencia. Es decir a mayor diferencia entre ciencia y pseudociencia mayor era la creencia en la eficacia científica.

Asimismo, se observa una correlación negativa significativa entre el índice de eficacia relativa de las disciplinas científicas y pseudocientíficas y las creencias paranormales, esto es, a mayor creencia menos diferencian las disciplinas científicas y pseudocientíficas. Existe una correlación significativa positiva entre la diferenciación de la eficacia entre el índice de eficacia relativa de índice de eficacia relativa de las disciplinas y el conocimiento general de ciencia.

Tabla 3

Correlaciones de Pearson entre el conocimiento y eficacia de disciplinas científicas y pseudocientíficas, la escala de creencias paranormales revisada y el conocimiento general de ciencia.

	ReligTrad	Psi	Brujería	Superst	Espirit	VidaExtr	Premon	Sci_Oxf ord	Sci_PewRe search	Dif_EF_S ciPseudo	Dif_CON_ SciPseudo
ReligTrad	1	,252**	,471**	,265**	,496**	,182*	,415**	-0,153	-0,075	-,281**	-0,147
Psi	,252**	1	,532**	,344**	,430**	,341**	,509**	-0,162	-,287**	-,328**	-,222*
Brujería	,471**	,532**	1	,396**	,598**	,276**	,680**	-0,117	-0,111	-,232*	-,231*
Superst	,265**	,344**	,396**	1	,431**	,188*	,474**	-,221*	-0,173	-,311**	-,203*
Espirit	,496**	,430**	,598**	,431**	1	,340**	,631**	-0,086	-0,169	-,331**	-,211*
VidaExtr	,182*	,341**	,276**	,188*	,340**	1	,254**	-0,057	-0,143	-0,097	-0,021
Premon	,415**	,509**	,680**	,474**	,631**	,254**	1	-,236*	-,222*	-,401**	-,266**
Sci_Oxford	-0,153	-0,162	-0,117	-,221*	-0,086	-0,057	-,236*	1	,396**	,212*	,185*
Sci_PewResearch	-0,075	-,287**	-0,111	-0,173	-0,169	-0,143	-,222*	,396**	1	,267**	0,156
Dif_EF_SciPseud	-,281**	-,328**	-,232*	-,311**	-,331**	-0,097	-,401**	,212*	,267**	1	,585**
Dif_CON_SciPseud	-0,147	-,222*	-,231*	-,203*	-,211*	-0,021	-,266**	,185*	0,156	,585**	1

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 3. Correlaciones de Pearson

5. Discusión

Este estudio examinó el conocimiento pseudocientífico y científico y las creencias paranormales de estudiantes de primero de grado en educación infantil y primaria.

Los sujetos mostraban un mayor conocimiento de las disciplinas científicas aunque decían tener algún conocimiento de ciertas pseudociencias. Además, valoraban las pseudociencias con una menor eficacia que las ciencias. No obstante, se observó que entendían la eficacia de la Psicobiología al nivel de las pseudociencias pese a ser una ciencia, al igual que ocurre con el psicoanálisis que fue valorado con puntuaciones similares a otras disciplinas científicas.

Los resultados de este estudio indican que existen algunas creencias en la que los estudiantes muestran más acuerdo que con otras. El máximo lo obtenían las creencias religiosas tradicionales. Sin embargo los ítems de la superstición mostraban menor puntuación. Las correlaciones entre las subescalas de creencias paranormales mostraban una correlación positiva entre todas. La correlación más baja se obtuvo entre la superstición y las demás subescalas y la mayor correlación entre el espiritismo y el resto.

En cuanto a la comparación de las creencias paranormales de nuestro estudio con las realizadas anteriormente por Tobacyk (2004) y Peltzer (2003), aún sin haber realizado análisis estadísticos, parece apreciarse que los sujetos de nuestro estudio son aparentemente más escépticos en la mayoría de las subescalas excepto en la escala de la superstición que tienden a creer más en ella.

En lo relacionado con el conocimiento general de ciencia los sujetos de este estudio presentan porcentajes similares con licenciados y diplomados en los ítems del cuestionario de Oxford. Respecto al otro cuestionario sobre la ciencia, mostraban un alto porcentaje de acierto en la mayoría de las preguntas sobre ciencia estudiada en la etapa de educación primaria y secundaria excepto en las preguntas relacionadas con el gas más frecuente en la atmósfera y qué recurso natural se extrae con el fracking que presenta un menor porcentaje de acierto.

En este estudio se encontró una asociación negativa entre el índice de conocimiento científico y pseudocientífico y las creencias paranormales. Además el índice de conocimiento relativo de las disciplinas correlaciona de manera positiva con la eficacia. Aparece una correlación negativa entre el índice de eficacia relativo de ciencias y pseudociencias y las creencias paranormales. Finalmente, se encontró que el conocimiento general de ciencia

correlaciona positivamente con el índice de eficacia relativa de las disciplinas científicas y pseudocientíficas.

6. Conclusiones

La importancia de las creencias pseudocientíficas de los estudiantes de magisterio y de los maestros nos ha llevado a la realización de este estudio. Es evidente que estas creencias pueden afectar a la vida de las persona y que pueden ser particularmente perjudiciales en contextos escolares ya que los maestros pueden influenciar en las creencias de sus alumnos.

En nuestro estudio, se encuentra que los estudiantes de magisterio de la Universidad de Jaén son aparentemente más escépticos que los sujetos de los estudios de Tobacyk (2004) y Peltzer (2003). Presentan una puntuación de las creencias paranormales por debajo de la media siendo la única subescala que puntúa por encima la creencia religiosa tradicional.

Sin embargo tales puntuaciones podrían considerarse altas para estudiantes de magisterio. Esto puede ser debido a que los sujetos de nuestro estudio son estudiantes en primero de carrera, en el que todavía no han cursado las asignaturas relacionadas con ciencias, ya que estas asignaturas son cursadas en tercero y cuarto curso.

Por otro lado, la alfabetización científica de los docentes es un aspecto muy importante por lo que dos asignaturas cuatrimestrales pueden no ser suficiente formación para futuros maestros. La discontinuidad de la enseñanza de ciencia entre la escuela primaria y la enseñanza secundaria puede contribuir a la existencia de creencias pseudocientíficas y paranormales. En un nivel superior, como es el grado en educación primaria, también puede influir la discontinuidad científica puesto que los alumnos no cursan asignaturas científicas hasta los dos últimos cursos.

7. Referencias bibliográficas

- FECYT. (2007). Dimensiones de la cultura científica. En Cámara Hurtado, M. y J.A. López Cerezo (ed.), *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*, 39-64. Madrid: Cyan.
- Genovese, J.E.C. (2005). Paranormal beliefs, schizotypy, and thinking styles among teachers and future teachers. *Personality and Individual Differences*, 39, 93–102.
- Losh, S.C y Nzekwe, B. (2011). The Influence of Education Major: How Diverse Preservice Teachers View Pseudoscience Topics. *Journal of Science Education and Technology*, Octubre: 20, 579-591.
- Martin, M. (1994). Pseudoscience, the Paranormal, and Science Education. *Science & Education*, 3, 357-371.
- Peltzer, K. (2003). Magical thinking and paranormal beliefs among secondary and university students in South Africa. *Personality and Individual Differences*, 35, 1419–1426.
- Pew Research Centre (2014). *Science and Technology Knowledge Quiz*. Disponible en <<http://www.pewresearch.org/quiz/science-knowledge>> (Última consulta: 12-05-2014).
- Surmeli, H. y Saka, M. (2011). Paranormal beliefs of preservice teachers. *Procedia Social and Behavioral Sciences*: 15, 1385–1390.
- Tobacyk, J. J. (2004). A Revised Paranormal Belief Scale. *The International Journal of Transpersonal Studies*: 23, 94-98.
- Yates, G.C.R. y Chandler, M. (2000). Where Have all the Skeptics Gone? Patterns of New Age Beliefs and Anti-scientific Attitudes in Preservice Primary Teachers. *Research in Science Education*, 30, 377-3

Referencias sobre Pseudociencias

- Astrología. (s.f.). En Wikipedia. Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Astrología>> (Última consulta: 20-03-2014)
- Criptozoología. (s.f.). En Wikipedia. Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Criptozoología>> (Última consulta: 20-03-2014)
- De León López, I.K (2009). *Estudio monográfico sobre la acupuntura*. Disponible en <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_2094.pdf> (Última consulta: 20-03-2014).
- Diccionario Enciclopédico (2011). Disponible en <<http://www.diccionarios.com/diccionarioenciclopedia>> (Última consulta: 20-03-2014)
- Diccionario escéptico, lógico y antimagufos (2012). Disponible en <<http://escepticcionario.com/define/geomancia>> (Última consulta: 20-03-2014)
- Enciclopedia de salud (2010). *Definiciones*. Disponible en <<http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/aromaterapia>> (Última consulta: 20-03-2014).
- Feng Shui. (s.f.). En Wikipedia. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Feng_shui> (Última consulta: 20-03-2014).
- Flores de Bach. (s.f.). Disponible en <<http://www.friweb.hol.es/terapias/flors.html>> (Última consulta: 20-03-2014).
- Frenología. (s.f.). En Wikipedia. Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Frenología>> (Última consulta: 20-03-2014).
- Frontera paranormal. (2014). *Numerología*. Disponible en <<http://fronteraparanormal.com/numerologia-3>>
- Grafología. (s.f.). En Wikipedia. Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Grafología>> (Última consulta: 20-03-2014).
- Homeopatía. (s.f.). En Wikipedia. Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Homeopatía>> (Última consulta: 20-03-2014).
- La Planche, J; Pontalis, J. (1971). *Diccionario de Psicoanálisis*. Barcelona: Labor, S.A.
- Moreland, S.F (1999). *Biomagnetic Therapy*. Disponible en <http://www.vanderbilt.edu/AnS/psychology/health_psychology/biomagnetic_therapy.htm> (Última consulta: 20-03-2014).
- Parapsicología. (s.f.). En Wikipedia. Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Parapsicología>> (Última consulta: 20-03-2014).

Radiestesia. (s.f.). En Wikipedia. Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Radiestesia>>
(Última consulta: 20-03-2014).

Reflexología. (s.f.). En Wikipedia. Disponible en
<[http://es.wikipedia.org/wiki/Reflexología_\(terapia\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Reflexología_(terapia))> (Última consulta: 20-03-2014).

Ventura, O. (2014). *Quiromancia*. Disponible en <<http://centroindigo.com.es/2014/quiromancia>>
(Última consulta: 20-03-2014)