

# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS IX JORNADAS

VOLUMEN 5 (1999), Nº 5

Eduardo Sota

Luis Urtubey

Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# Aceptación o rechazo de las hipótesis o teorías: Un nuevo método de análisis<sup>1</sup>

Lilian Al-Chueyr Pereira Martins / Roberto de Andrade Martins\*

## 1. Introducción

Generalmente los historiadores y filósofos de la ciencia proponen explicaciones para la aceptación o rechazo de una hipótesis o teoría dada por los científicos. Estas explicaciones, tanto a un nivel conceptual ("internalistas") como a un nivel no conceptual ("externalista": sociológicas, psicológicas, etc.) pueden variar. Sin embargo, generalmente se ignora un punto que es fundamental: ¿qué es lo que significa *aceptar* una hipótesis o teoría? Hasta ahora, no han sido propuestos criterios que permitan determinar de una manera clara lo que es aceptación o lo que es rechazo.

El objetivo de este trabajo es mostrar un método de análisis que consiga resolver este problema. El método va a ser ejemplificado a través de la discusión de la posición que adopta el naturalista inglés William Bateson (1861-1926) ante la teoría cromosómica entre 1902 y 1926.

Existen dos trabajos que son clásicos sobre Bateson y la teoría cromosómica. El primero, de William Coleman, admite que Bateson rechazó la teoría cromosómica desde 1902 (COLEMAN, 1970). El segundo, de Alan Cock, considera que Bateson rechazó la teoría cromosómica desde 1902, convirtiéndose lentamente a partir de 1916. En 1921 comenzó a aceptarla, aunque con cierta cautela sobre algunas de sus extensiones e implicaciones (COCK, 1983). Nuestro posicionamiento, sin embargo (mirar MARTINS, *A teoria cromossômica da hereditariedade: proposta, fundamentação, crítica e aceitação*), partiendo de un método de análisis que explicaremos a continuación, es diferente de las dos versiones anteriores.

## 2. Un nuevo método de análisis

### 2.1. Clasificación de las actitudes

¿Cómo se puede saber si un investigador se "convirtió" o no a una teoría? ¿Que es lo que significa *aceptar* una hipótesis o teoría?

En algunos casos, es bastante fácil determinar si una persona acepta o no una teoría considerando su contenido cognitivo – por ejemplo, si afirma que acepta, si dice que es verdadera, si dice a quien no la acepta que está equivocado, etc. Del mismo modo, en casos extremos, es fácil identificar quien no acepta una teoría – por ejemplo, una persona que afirma que no la acepta, que dice que ella es falsa, que dice a quien la acepta que está equivocado, etc. Pero hay un continuo de actitudes diferentes entre esos extremos. Podríamos diferenciar muchas actitudes ligeramente distintas, como por ejemplo: actitud cognitiva, actitud instrumental y actitud estratégica.

Actitud cognitiva – un investigador puede creer que una determinada teoría o hipótesis: C1. es falsa, pues existen buenas evidencias/argumentos que son incompatibles con ella.

\* Grupo de Historia y Teoría de la Ciencia, UNICAMP, Brasil.

- C2. no es muy plausible, existiendo pocas evidencias/argumentos que son favorables y un gran número de problemas.
- C3. es plausible, existiendo cierto número de evidencias/argumentos que son favorables, pero hay un gran número de problemas.
- C4. probablemente es verdadera y tiene una buena fundamentación, existiendo pocos problemas.
- C5. es verdadera y segura.

La actitud cognitiva incluye un juicio de valor sobre el *valor de la verdad* de la hipótesis/teoría, incluyendo valores epistemológicos o valores científicos que le son intrínsecos.

Esta actitud está influenciada por factores que son propiamente científicos, o sea, evidencias y argumentos a favor y en contra de la teoría/hipótesis conocidas en la época – el fondo impersonal, internacional, que sirve de base para el trabajo de los investigadores. Sin embargo, no depende únicamente de las evidencias y argumentos a favor o en contra de la hipótesis/teoría. Actúan otros factores, tales como: la familiaridad del investigador con las evidencias y los argumentos; sus costumbres intelectuales (que varían entre los extremos que son excesivamente críticos a excesivamente crédulos); compatibilidad o incompatibilidad con creencias y conocimientos de otras áreas científicas o de otras áreas no científicas (religiosas, filosóficas, etc.); presiones culturales y sociales por la aceptación o rechazo de determinadas hipótesis/teorías; compromisos sociales/profesionales con otros investigadores que adopten determinada actitud con relación a la teoría/hipótesis; y muchos otros factores.

Hay otros *tipos* de actitudes que están relacionados a la actitud cognitiva, pero que pueden cambiar independientemente (hasta cierto punto) de la creencia sobre el valor de la verdad de la hipótesis o teoría:

**Actitud instrumental** – un investigador puede creer que determinada teoría o hipótesis:

- I1- no posee ninguna importancia, siendo inútil como hipótesis de trabajo, y siendo perjudicial utilizarla, estudiarla y/o testarla, no existiendo la menor posibilidad de que se puedan conseguir resultados valiosos.
- I2- es de poca importancia, siendo poco útil como hipótesis de trabajo, no vale la pena utilizarla, estudiarla y/o testarla, existiendo poca posibilidad de que se puedan conseguir resultados valiosos.
- I3- es de mediana importancia, y puede ser útil, como hipótesis de trabajo, pudiendo valer la pena utilizarla, estudiarla y/o testarla, pues existe alguna posibilidad de que se puedan conseguir resultados valiosos.
- I4- es importante y útil como hipótesis de trabajo, pudiendo valer la pena utilizarla, estudiarla y/o testarla, pues se pueden conseguir resultados valiosos.
- I5- tiene mucha importancia y utilidad como hipótesis de trabajo, y vale la pena utilizarla, estudiarla y/o testarla, pues probablemente los resultados que se consigan valdrán mucho.

La actitud instrumental abarca un juicio sobre el *valor práctico* de la hipótesis/teoría para el desarrollo científico.

La relación que hay entre las actitudes cognitiva e instrumental va a depender de la postura epistemológica o metodológica que tenga el investigador. Si él es realista, existirá una relación positiva entre las dos variables – cuanto mayor sea el grado de confianza cognitiva, mayor será el grado de aceptación práctico o instrumental de la hipótesis/teoría. Sin

embargo, otros factores pueden influir en las actitudes del investigador. Un investigador *instrumentista* puede tener grandes dudas del *status* cognitivo de la hipótesis/teoría, y a pesar de ello puede considerarla valiosa como hipótesis de trabajo.

La actitud instrumental tiene que ser estudiada a partir de *afirmaciones* de lo que es útil o no hacer. Existe, por otro lado, un aspecto de la *práctica científica efectiva*, que puede que corresponda o no a las afirmaciones de lo que es útil hacer. Esto incluye una tercera dimensión:

**Actitud estratégica** – un investigador puede actuar con relación a una determinada teoría o hipótesis de las siguientes maneras:

- E1. no dedicar nada de tiempo o esfuerzo a su utilización, estudio y/o testeo.
- E2. dedicar poco tiempo y esfuerzo a su utilización, estudio y/o testeo.
- E3. dedicar una cierta parte del tiempo y esfuerzo a su utilización, estudio y/o testeo.
- E4. dedicar bastante tiempo y esfuerzo a su utilización, estudio y/o testeo.
- E5. dedicarse totalmente a su utilización, estudio y/o testeo.

La actitud estratégica abarca una *acción* que se supone traducir una decisión de si conviene dedicarse personalmente a la hipótesis/teoría, en función de los intereses personales/grupales y de la expectativa que el investigador tiene de poder llegar a resultados importantes.

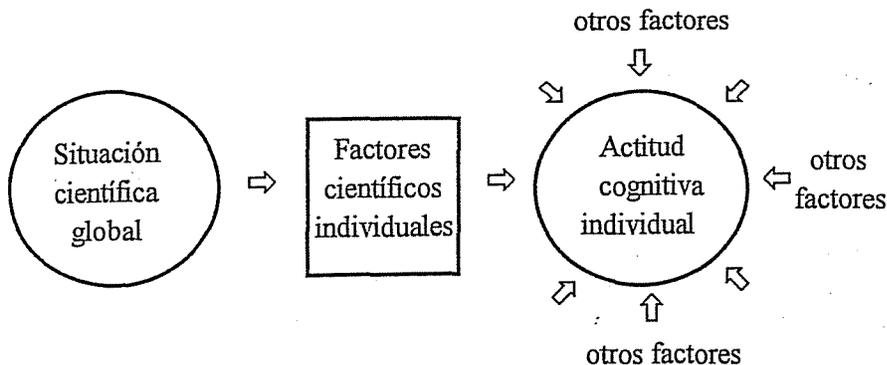
Aunque la actitud estratégica depende de la cognitiva y de la instrumental, ella puede ser influida por otros factores como son los modismos o las presiones exteriores. Estos pueden llevar al investigador a que abandone una hipótesis/teoría que él considera correcta, pasando a dedicarse a otra que él considera como incorrecta o poco probable. Aunque una hipótesis/teoría le pueda parecer verdadera o útil, el investigador puede estar comprometido con otra línea de trabajo, o no disponer de tiempo o recursos prácticos para poder dedicarse a ella.

Se pueden analizar otras dimensiones de la “aceptación de una hipótesis o teoría”. Sin embargo, nos centramos en esas tres. Es posible refinar aún mas la escala de 5 puntos de cada una de ellas, pero la división sugerida parece suficiente para nuestro uso, que es solamente semi-cuantitativo (comparativo, pero no usando medidas cuantitativas). Algunas veces, un investigador puede aceptar parcialmente una teoría, rechazando el resto. Es esos casos, se puede subdividir la teoría y aplicar a cada parte este tipo de análisis.

Usando esas tres dimensiones, es posible *diagnosticar* la actitud de un investigador con relación a cierta teoría/hipótesis. Ellas sirven para describir y comparar investigadores que son diferentes, pero no para poder *explicar* sus actitudes.

## 2.2. Explicación de las actitudes cognitivas

Para poder analizar los tipos de *explicaciones* que pueden darse a las actitudes cognitivas, vamos a considerar el siguiente modelo:

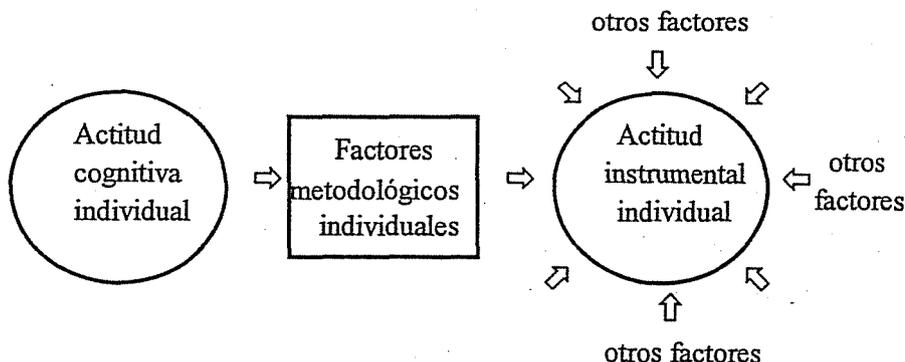


En ese esquema se pretende explicar la actitud cognitiva individual con relación a una hipótesis o teoría.<sup>2</sup> En parte puede darse una explicación "interna" que considere solamente los factores conceptuales o científicos. Una explicación de ese tipo tiene que llevar en cuenta, por un lado, la situación global de la época, que es representada por el conjunto de informaciones que son públicas, relativa a aquella teoría/hipótesis, y a otros asuntos científicos que se destacan. Ese fondo científico general es "filtrado" por factores científicos individuales, tales como los conocimientos de la persona (aquello que ella leyó/estudió o no), su formación general, su competencia específica en el área para poder evaluar los trabajos publicados, etc. La situación científica global no actúa directamente sobre el individuo – solo una parte de esa situación, influida por tales factores individuales, es que va a actuar sobre él. Además, no es solamente ella que influye en la actitud cognitiva del individuo: él siempre está sujeto a muchas otras influencias, de distintos tipos.

Encontrándose una determinada situación científica global y un conjunto de investigadores que se dediquen a cierto asunto, con entrenamiento y competencia en el área y que estén bien informados del tema en cuestión, *se espera*, en un análisis puramente conceptual, que ellos sean llevados a actitudes cognitivas iguales o parecidas. Si esto se produce no quiere decir, sin embargo, que no se haya producido influencia de otros factores – solo indica que el conjunto de los otros factores o no tuvo mucha importancia, o actuó de una manera igual sobre todos ellos. Por otro lado, si sus actitudes cognitivas fuesen totalmente diferentes, eso demuestra claramente que hubo una importante influencia de otros factores, y que estos actuaron de una manera distinta sobre los investigadores. Esto puede notarse, por ejemplo, cuando un científico esconde o distorsiona los datos que conoce y que tiene capacidad para comprender.

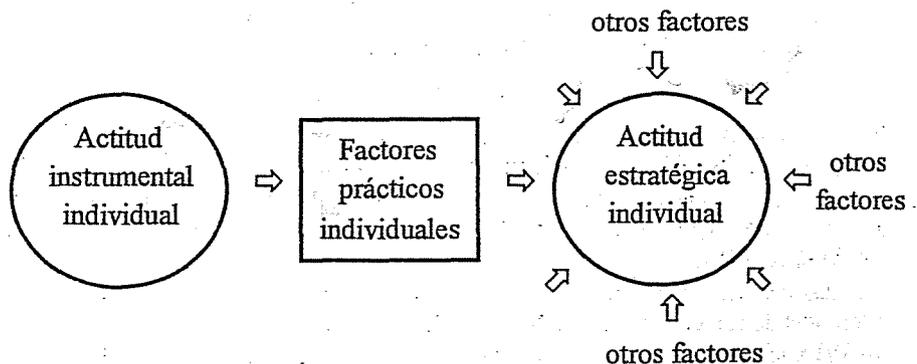
En una determinada situación científica global si los miembros de un grupo de investigadores tuviesen actitudes cognitivas diferentes con relación a una cierta teoría/hipótesis, eso no quiere decir precisamente que hubo la acción de factores extracientíficos importantes. Puede suceder que los factores científicos individuales sean diferentes – por ejemplo, uno de ellos puede desconocer ciertos artículos que otros ya leyeron, otro puede ser totalmente incompetente para poder evaluar los trabajos que leyó, etc. Sin embargo, si se buscan las diferencias causadas por factores cognitivos individuales y ellas no son encontradas, se tiene que aceptar el hecho de que hubo una influencia importante sobre ellos.

### 2.3. Explicaciones de las actitudes instrumentales



En una evaluación sobre el valor de la verdad de una hipótesis/teoría, esa actitud cognitiva influenciará la actitud instrumental del investigador, no de un modo directo, sino que por medio de un "filtro" creado por las concepciones metodológicas y epistemológicas de éste (que generalmente son implícitas). Los científicos que sean realistas o instrumentistas, por ejemplo, reaccionarán de distintas maneras, aunque sus actitudes cognitivas sean las mismas. Generalmente es muy difícil conocer esos factores metodológicos individuales de un modo directo; ellos son *inferidos* justamente de la comparación entre las actitudes cognitiva e instrumental de un individuo. Sin embargo, es necesario ser cauteloso, pues existen otros factores que pueden afectar la actitud instrumental.

### 2.4. Explicaciones de actitudes estratégicas



La actitud instrumental, por su lado, puede afectar la estrategia. Sin embargo, como ya vimos, eso se produce indirectamente, a través de la mediación de condiciones prácticas, tales como disponer del conocimiento necesario como condición previa para el trabajo, de tiempo (lo que va a depender de condiciones profesionales y otros proyectos), de recursos técnicos (laboratorios, auxiliares, instrumentos, acceso al objeto de estudio), etc. La falta del dominio de una técnica o de recursos prácticos puede provocar el hecho de que una

persona no se dedique a una línea de trabajo que le parezca útil, y viceversa: la familiaridad con una técnica y la disponibilidad de recursos prácticos puede llevarla a dedicarse a una determinada línea de trabajo, aunque considere que haya otra más útil. Además de esos factores referentes a los aspectos científicos, pueden actuar factores externos (sociales, etc.).

Dedicarse efectivamente a una investigación en una área determinada no es una decisión lineal, pero sí una decisión que considera varias posibilidades conflictivas y una evaluación subjetiva de qué estrategia tendrá más posibilidades de llegar a conseguir los objetivos personales del investigador (en función del prestigio personal y otros intereses).

### 3. Análisis de la actitud de Bateson

#### 3.1. Diagnóstico: la actitud de Bateson

##### 3.1.1 La actitud cognitiva

Cuando se afirma que Bateson negaba la hipótesis/teoría cromosómica, se tiene la impresión de que su actitud cognitiva sería de C1 (teoría falsa con argumentos incompatibles) o de C2 (teoría sin muchas posibilidades, con pocas evidencias favorables y una gran cantidad de problemas). Sin embargo, en el periodo entre la propuesta de la "hipótesis de Sutton-Boveri" en 1902-3 y 1914, su actitud osciló entre C3 (teoría posible) y C4 (teoría probablemente verdadera). Paralelamente a los problemas, Bateson consideraba la existencia de puntos positivos, tales como:

- El núcleo celular es el portador de los caracteres hereditarios (BATESON & SAUNDERS, 1902)
- Existen evidencias a favor de la individualidad de los cromosomas (BATESON, SAUNDERS & PUNNETT, 1905)
- El comportamiento de los cromosomas en la gametogénesis es análogo al de los factores mendelianos (BATESON, 1907)
- Fue comprobada la existencia de una relación de diferencias entre los cromosomas y una diferencia somática: el sexo (BATESON, 1907)

Pero señalaba *problemas* como:

- Existen grandes diferencias de número y tipo de cromosomas entre variedades y especies próximas (BATESON, 1907; BATESON, 1914)
- No se notan diferencias entre los cromosomas en los diferentes órganos y tejidos, por lo que ellos no explican el desenvolvimiento (BATESON, 1904; BATESON, 1907; BATESON, 1914)
- Además del sexo, nadie fue capaz de conectar una diferencia citológica visible con una diferencia de carácter (BATESON, 1907; BATESON, 1914)

En 1916, en la reseña crítica del *Mechanism of Mendelian heredity*, escrita por Morgan y colaboradores (BATESON, 1916), la actitud cognitiva de Bateson pasó de C3 para C2.

En 1921, año considerado como de la "conversión" o de la "conversión parcial", él volvió a la actitud cognitiva (C3). Señalaba aspectos que eran positivos como las evidencias de la no disyunción de Bridges, reconociendo públicamente que los factores mendelianos estaban asociados a los cromosomas; y problemas, como la falta de evidencias citológicas de la permutación y la generalización de los encontrados de *Drosophila* a todos los organismos (BATESON, in COCK, 1989, p. 93).

### 3.1.2 Actitud instrumental

Muchas veces Bateson enfatizó la importancia del trabajo de los citólogos (Carta de Bateson al vicescanciller de la Universidad de Cambridge, julio de 1907, CUL<sup>3</sup> Add. 9634 G7n-3, pp. 1-2). Su actitud instrumental entre 1902 y 1915 osciló I3 (teoría de la importancia media y útil como hipótesis de trabajo, valiendo la pena dedicarse a ella) e I4 (teoría muy importante y útil como hipótesis de trabajo, valiendo la pena dedicarse a ella).

En 1916 (reseña crítica del *Mechanism*) su actitud instrumental osciló entre I3 (teoría de la importancia media y útil como hipótesis de trabajo) e I1 (no tiene ninguna importancia, siendo inútil como hipótesis de trabajo). Detectó nuevas dificultades y fue más riguroso de lo que anteriormente, lo que sugiere la influencia de factores extracientíficos.

Alrededor de 1921 la posición instrumental de Bateson se mantuvo como antes: I3-I4 (BATESON, in COCK, 1989, p. 93).

### 3.1.3 Actitud estratégica

Estratégicamente, la actitud de Bateson fue del tipo E1, desde el principio hasta el fin su vida, pues no participó activamente de la pesquisa citológica relativa a la hipótesis cromosómica, aunque la consideraba importante. A lo mejor esa postura fue confundida por la mayor parte de los historiadores como una negación de la hipótesis cromosómica, cuando la verdad era un alejamiento práctico y no un rechazo teórico.

## 3.2. Análisis de las causas de las actitudes de Bateson

Las actitudes cognitivas de Bateson son ponderadas y coherentes con la situación científica global de la época. A lo mejor al principio él se haya mostrado más optimista de lo que los hechos lo permitían, por no conocer detalladamente los aspectos observables y citológicos del problema y en 1916 fue extremadamente riguroso.

La correlación entre las actitudes cognitivas e instrumental de Bateson (C3-C4 e I3-I4) es común o normal: lo que se espera de un científico realista.

La actitud estratégica de Bateson (E1), no era lo que se esperaba si se considera sus actitudes cognitiva e instrumental. Ella se torna incomprensible, sin embargo, considerando que él estaba envuelto desde finales del siglo XIX con un tipo de trabajo que estaba dando excelentes resultados (estudios de cruzamientos y, después, genética mendeliana); su falta de entrenamiento en citología y alejamiento de sus amigos citólogos; y otros factores. Ahora no discutiremos esas causas – solo indicaremos que la análisis aquí realizada detectó una discrepancia entre su actitud estratégica y las otras actitudes, lo que exige una explicación.

Por medio de esta análisis, se verificó que la verdad es que Bateson nunca rechazó completamente la teoría cromosómica, ni se convirtió en parte a ella. Su actitud fue siempre la misma: veía los problemas y aspectos positivos, sin dedicarse a la investigación o utilización de la misma. De esta manera, es a partir de ahí que se debe buscar explicaciones (Martins, 1997).

## 4. Consideraciones finales

Aunque algunos de los aspectos empleados en el método de análisis sugerido aparezcan en análisis historiográficos que existen, no tenemos conocimiento de una propuesta explícita de un método de clasificación, diagnóstico y búsqueda de las causas de las actitudes cientí-

ficas, ni de la utilización sistemática de un método similar. Creemos que el uso de categorías bien definidas pueda ayudar en la investigación historiográfica, eliminando confusiones y facilitando la discusión de problemas que son fundamentales sobre las causas que actúan en las actitudes científicas.

### Notas

<sup>1</sup> Los autores agradecen a FAPESP y a la CNPq por el apoyo recibido.

<sup>2</sup> Una análisis similar se puede aplicar a grupos de investigadores.

<sup>3</sup> Sección de Manuscritos de la Cambridge University Library.

### Referencias bibliográficas

- BATESON, William. Presidential address to the Zoological Section, British Association, 1904. Reproducido en: BATESON, Beatrice, *William Bateson, F.R.S. Naturalist*, pp. 233-59.
- . The progress of Genetics since the rediscovery of Mendel's papers. *Progressus Rei Botanicae* 1: 368-418, 1906 (b).
- . Facts limiting the theory of heredity. *Science* 26, 1907. Reproducido en: BATESON, *Scientific papers*, vol.2, pp. 162-177.
- . *Mendel's principles of heredity*. London: Cambridge University Press, 1909.
- . The Australian meeting of the British Association Parts I and II. *Nature* 93: 635-42, 674-81, 1914 (a). Reproducido en: Address of the President of the British Association for the Advancement of Science. Parts I and II. *Science* 40: 287-302, 319-33, 1914 (b).
- . [Review of Morgan et al., *The mechanism of Mendelian heredity*, 1915]. *Science* 44: 536-43, 1916.
- BATESON, W. & PUNNETT, R. C. Experimental studies in the physiology of heredity. *Reports to the Evolution Committee of the Royal Society. Reports 2, 3 and 4, 1905-8*. Reproducido parcialmente en: PETERS, *Classic papers in genetics*, pp. 42-60.
- BATESON, W. & SAUNDERS, E. R. Experiments in the physiology of heredity. *Reports to the Evolution Committee of the Royal Society* 1: 1-160, 1902. Reproducido parcialmente en: BATESON, *Scientific papers*, vol. 2, pp. 29-68.
- BATESON, W., SAUNDERS, E. & PUNNETT, R. C. Experimental studies in the physiology of heredity. *Reports to the Evolution Committee of the Royal Society* 2: 1-131, 1905. Reproducido parcialmente en: PETERS, *Classic papers in Genetics*, pp. 42-60.
- COCK, A. G. William Bateson's rejection and eventual acceptance of chromosome theory. *Annals of Science* 40: 19-59, 1983.
- COLEMAN, William. Bateson and chromosomes: conservative thought in science. *Centaurus* 15: 228-314, 1970.
- MARTINS, Lilian A.-C. P. A teoria cromossômica da herança: proposta, fundamentação, crítica e aceitação. UNICAMP, 1997 (Tesis de Doctorado).
- MARTINS, Lilian A.-C. P. William Bateson e a teoria cromossômica: críticas e aceitação parcial. In: ALVES, Isidoro Maria & GARCIA, Elena Moraes (eds.). Anais do VI Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência, 1997, pp. 356-61.
- . Did Sutton and Boveri propose the so-called Sutton-Boveri chromosome hypothesis? 1998 [artículo sometido para publicación].
- MARTINS, Roberto. Intrinsic values in science. 1998 [artículo sometido para publicación].