

La “Mariposa de Bateson”

Seguimiento observable de factores emergentes para continuidad y cambio social



Vivina Salvetti*

Recibido
Abril de 2015

Aceptado
mayo de 2016

Resumen

El modelo mariposa inspirado en la “ecología de la mente” de Gregory Bateson recupera la tradición antropológica sobre relevamiento visual de datos de campo iniciada en 1898 para responder a la Teoría General de Sistemas propuesta por Bertalanffy en 1968 con sus principios de isomorfismo y jerarquía lógica entre sistemas diferenciados como requisito para el análisis transdisciplinar de los fenómenos, y avanza según fundamentos de la Teoría del Caos presentada en 1975. El flujo en espiral de carácter no-dialéctico entre sistemas complementarios donde cada vuelta de hélice representa el impulso que resulta de la atracción a un conjunto abierto de condiciones iniciales, introduce la emergencia de fenómenos particulares tendientes a la metapauta de cambio que retroalimenta el sistema total. La modelización topológica admite el reemplazo de elementos una vez salvada su correspondencia lógica, y se presenta como herramienta operativa para abordar fenómenos sociales de estabilidad y cambio.

Palabras Clave

Efecto mariposa;
Modelización topológica;
Isomorfismo lógico;
Flujo no-dialéctico;
Metapauta de cambio

“Bateson’s Butterfly”: Observable monitoring of emerging factors for continuity and social change

Abstract

The butterfly model inspired by Gregory Bateson’s “ecology of mind” retrieves the anthropological tradition of visual field data recording that began in 1898 and responds to Ludwig von Bertalanffy’s General System Theory and its principles of isomorphism and logical hierarchy between differentiated systems as a requirement for transdisciplinary analysis of phenomena. The spiral flow of non-dialectical character between complementary systems, where each turn of the helix represents the momentum resulting from attraction to an open set of initial conditions, introduces the emergence of particular phenomena aimed at metarule of change that feeds the entire system.

Key words

Butterfly effect;
Topological modeling;
Logical isomorphism;
Not dialectical flow;
Metarule change

**Licenciada en Ciencias Antropológicas por la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. E-mail: visalvetti@gmail.com

Topological modeling supports replacing elements once their logic correspondence is saved, and is presented as an operational tool to address social phenomena of stability and change.

“A Borboleta de Bateson”: Seguimento observável de fatores emergentes para continuidade e mudança social

Resumo

Palavras chave

Efeito borboleta;
Modelagem topológica;
Isomorfismo lógico;
Fluxo não dialético;
Metapauta de mudança

O modelo de borboleta inspirado no “ecology of mind” de Gregory Bateson recupera a tradição antropológica de pesquisa visual dos dados de campo começou em 1898 e responde à teoria geral dos sistemas propostos por Ludwig von Bertalanffy e princípios de isomorfismo e hierarquia lógica entre os sistemas diferenciados como requisito para a análise transdisciplinar dos fenômenos. O fluxo espiral de caráter não-dialética entre sistemas complementares onde cada volta da hélice representa o impulso resultante da atração por um conjunto aberto de condições iniciais, promove o surgimento de fenômenos particulares para uma metapauta de mudança que alimenta todo o sistema. Modelagem topológico suporta substituir elementos uma vez salvou sua correspondência lógica, e é apresentado como uma ferramenta operacional para lidar com fenômenos sociais de estabilidade e mudança.

Introducción

Los ensayos, esparcidos a lo largo de más de treinta y cinco años, se combinan para proponer una nueva manera de pensar sobre las ideas.... A esta manera de pensar la llamo la “ecología de la mente”... Es una ciencia que no existe aún como cuerpo organizado de teorías o conocimientos.

(Gregory Bateson, 1991: 15)

1. Los conceptos vertidos en este trabajo constituyen tanto una profundización como una reelaboración actualizada para difusión académica del modelo original presentado en su Tesis, defendida en noviembre de 2013.

2. El matemático francés Henry Poincaré (1854-1912) había expresado en 1908 que pequeñas diferencias en las condiciones iniciales pueden producir grandes diferencias en el fenómeno final. (continúa en página 81)

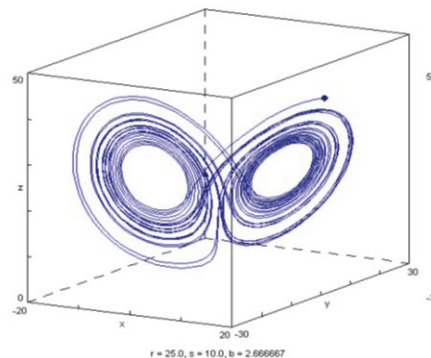
Toda aventura del conocimiento implica superar diferentes desafíos¹ como la propuesta de realizar un modelo sistémico general inspirado en los aportes de Gregory Bateson que permita sostener cómo un pequeño cambio puede producir grandes transformaciones a largo plazo (Poincaré, 1963; Lorenz, 1963; Williams, 1979; Madrid Casado, 2010) en un proceso conocido como “efecto mariposa”,² expresión derivada de la forma visual emergente del atractor geométrico de Lorenz (Figura 1).

Figura 1. Atractor de Lorenz.

La ilustración enfatiza el carácter no-lineal de algunas ecuaciones matemáticas, cuya resolución se vio facilitada por el desarrollo de las aplicaciones computarizadas.

Esta imagen tridimensional también nos recuerda el descubrimiento de la forma visual que llegó a ser conocida a partir de 1961 como “Mariposa de Lorenz”.

La imagen del Atractor de Lorenz ejecutada en *Chaos for Java* pertenece a Reynoso (2006: 180).



El desafío de presentar un modelo inspirado en los conceptos nodales de Bateson, al que he denominado "Mariposa de Bateson" requiere en principio desentrañar el sentido último de los conceptos presentados como *ecología de la mente*:

La ecología de la mente es una nueva manera de pensar sobre la naturaleza del orden... un cuerpo unificado de teoría tan global que arroja luz sobre todas las esferas particulares de la biología y las ciencias de la conducta... Es interdisciplinario... en el sentido que descubre pautas comunes a muchas disciplinas. (Bateson, 1993: 19)

Esta propuesta sobre ecología de la mente que admite las particularidades de su carácter sistémico, justifica entonces la adecuación de los conceptos de Gregory Bateson a los principios de la Teoría General de Sistemas (en adelante TGS) y sus derivaciones en la Teoría del Caos presentada en 1975. En las páginas que siguen se presentará entonces una breve introducción de la TGS y los principios rectores de la propuesta transdisciplinar en términos de su autor, Ludwig von Bertalanffy (1969) y se avanzará siguiendo los postulados de la Teoría del Caos respecto de la estructura geométrica del Atractor de Lorenz.

El proyecto de modelización, en tanto guiado por los aportes teóricos de Gregory Bateson admite su carácter constructivista, cualitativo, y de investigación aplicada que se vale de recursos topológicos como forma de representación adecuada para traducir dichos aportes al ámbito de su correspondiente visualización conceptual.

Pertinencia antropológica sobre el registro de documentos visuales. Antecedentes

En este punto es necesario defender la pertinencia antropológica respecto de un abordaje que se aleja sustancialmente de las etnografías tradicionales, dado que el *relevamiento y organización visual* de los datos cuenta con antecedentes que se remontan a la expedición antropológica de Cambridge de 1898 (Guber, 2001; Reynoso, 2008).³

El carácter pionero de esta expedición impulsó la elaboración y desarrollo de herramientas conceptuales fundamentales para la antropología,⁴ y dio inicio a la utilización de instrumentos innovadores para la toma y el registro de los datos, tales como el *cinematógrafo*, poco tiempo después de su invención,⁵ y el *método genealógico* que ubicaba en un mismo plano datos provenientes de distintos miembros de un mismo grupo familiar, diseñado por W. H. R. Rivers (Rivers, 1910; Reynoso, 2008; Korsbaek, 2014). Entonces, el registro visual de datos de campo, no constituye una novedad de la antropología actual.

No obstante, estas metodologías suelen generar sospechas entre los amantes de la observación participante en territorios lejanos,⁶ o para quienes un antropólogo se define básicamente por la producción de Etnografías a partir de las notas de campo cuyos apuntes han sido cuidadosamente registrados en la libreta correspondiente y luego vertidos en un texto (Stocking, 1993).

Al respecto, Elsie Rockwell sostuvo: "De hecho, se tiende a pensar en la etnografía sólo como el trabajo de campo, [y añadió que] Los registros de campo sólo son útiles en el proceso de construcción de conocimiento si se integran en un análisis cualitativo y a la vez exhaustivo" (Rockwell, 2009: 48, 65).

Gregory Bateson por su parte sostuvo que "En cualquier caso, lo que interesa al antropólogo no es la mera descripción sino un grado ligeramente más elevado de abstracción,

3. La Expedición Antropológica de Cambridge al Estrecho de Torres, fue producto de la pasión de Alfred Haddon, con el objetivo de llevar a cabo sobre terreno un proyecto multidisciplinario que fundara la antropología profesional en su más amplio sentido. (continúa en página 82)

4. Por ejemplo, el uso pionero de películas y grabaciones en cera para registrar datos obtenidos en el trabajo de campo.

5. Los primeros films etnográficos fueron realizados por Alfred Haddon en 1898, aptos todavía para su exhibición, aunque han pasado más de 100 años. Relegados durante décadas en los depósitos de Cambridge, no fueron exhibidos en su día, quizás debido a la ausencia de un marco teórico que justificara su validez.

6. Lo cierto es que los registros visuales y auditivos relevados durante la mítica Expedición de 1898 permanecieron intactos en los depósitos mientras avanzaba la hegemonía del funcionalismo británico a partir de Malinowsky, corriente que cimentaba la autoridad del antropólogo profesional para seleccionar de su libreta los datos relevantes a ser volcados linealmente en el texto escrito. Los cuestionamientos a la objetividad del antropólogo como autor textual en el seno de la antropología post-moderna a fines de 1970, exceden los propósitos de este trabajo.

un grado más amplio de generalización” (Bateson, 1991: 189). Luego de reunir minuciosamente masas de observaciones concretas de la vida de los nativos, el análisis antropológico no consiste en presentar un simple resumen de tales datos sino procurar trascenderlos de algún modo, incluso inventando términos que amplíen el vocabulario, en caso que fuere necesario (Bateson, 1991).

Queda claro entonces que los mismos datos de campo constituyen el material básico para elaborar un texto etnográfico o un modelado visual. Tanto uno como otro resultan válidos en la medida que permiten la integración de los datos de campo en procura de un análisis cualitativo y a la vez exhaustivo.

Teoría General de los Sistemas ¿nuevo paradigma?

En el libro *Teoría General de Sistemas* presentado en 1968, el biólogo Ludwig von Bertalanffy recuerda que el impulso para desarrollar esta teoría, se debió a diferencias de comportamiento entre elementos abordados de modo aislado y el mismo fenómeno en intercambio con otros que daba lugar a efectos no previstos.

Se reconocen dos maneras de introducirse en el campo de los sistemas complejos:

7. Los sistemas complejos considerados aquí se caracterizan por describir *formalmente* los fenómenos mediante caracteres matemáticos, ya fueren cuantitativos (mediante ecuaciones diferenciales no lineales) o cualitativos (uso de grafos topológicos) que atienden a la “dimensión visual” de los fenómenos a describir. (continúa en página 82)

- a) Aceptar alguno de los *modelos formales*⁷ disponibles de sistema y derivar rigurosamente la teoría consiguiente (Reynoso, 1998, 2006).
- b) La segunda opción -recomendada por Bertalanffy- consiste en aplicar los principios de la TGS para abordar un mismo problema observado por distintas disciplinas. Semejante procedimiento “no presenta una exposición rigurosa de la teoría y los elementos dados serán reemplazables merced a la selección de ejemplos ilustrativos” (Bertalanffy, 1989: XI). De acuerdo con la recomendación del autor, esta opción no sólo proporciona una visión panorámica del problema en cuestión, sino que atiende al objetivo de la TGS sobre un modo transdisciplinar de pensar los fenómenos (Bertalanffy, 1989).

Estas líneas revelan en primer lugar, las particularidades del enfoque metodológico de la TGS que la distinguen de otros abordajes complejos y formales.

En segundo lugar, la TGS, considera la *validez de observaciones procedentes de diferentes teorías* que parecen irreducibles entre sí (Bertalanffy, 1989).⁸

8. La articulación de diferentes estructuras teóricas según los principios de la TGS, en tanto fundamentada en el isomorfismo lógico de enunciados particulares, toma como dada la justificación de objetos y métodos adoptados al interior de cada estructura teórica.

En disciplinas como la biología o las ciencias sociales la ciencia clásica procuraba aislar los elementos del universo observable con la esperanza de que volviéndolos a juntar conceptual o experimentalmente resultaría el sistema o totalidad. La experiencia ha demostrado que comprender requiere no sólo de los elementos sino de las relaciones entre ellos (Bertalanffy, 1989).

Con miras a resolver los problemas que atañen al abordaje transdisciplinar por parte de disciplinas teórica o metodológicamente diferentes, la Sociedad para la TGS se abocó desde sus inicios a investigar los *principios lógicos de isomorfismo, diferenciación y jerarquía lógica* que permitan la transferencia de conocimiento entre diferentes estructuras teóricas: “Esto requiere la exploración de los numerosos sistemas de nuestro universo observado, de cuyo abordaje en conjunto aparecen correspondencias o isomorfismos generales comunes a las observaciones realizadas. Tal es el dominio de la Teoría General de Sistemas” (Bertalanffy 1989: XIV).

La modelización topológica de los elementos

Abordar un problema de investigación atendiendo a los requisitos de la TGS requiere representar el conocimiento mediante el uso de tablas y gráficos, algo que difiere sustancialmente con la construcción teórica de tipo verbal y narrativa que ha resultado adecuada durante años para el progreso del conocimiento científico. El investigador se ha podido valer durante siglos del *sentido lineal y unidireccional de la escritura* para establecer las correspondencias causales de los términos empleados.⁹

Sin embargo, el desarrollo de cualquier investigación que procure atender a la “descripción doble o múltiple” (Bateson, 1993: 20) vinculada con la multicausalidad de ciertos fenómenos, requiere de incorporar recursos que superen la descripción lógico-lineal.

Es aquí en donde los modelos topológicos colaboran de manera enormemente eficaz para alcanzar la visualización conceptual de las reflexiones de Bateson.

Consisten en recursos matemáticos para presentar con rigor el análisis de formas, estructuras, o patrones como atributos *cualitativos* (Colle, 2002; Samaja, 2004). Esto requiere asignarle un significado a la ubicación espacial relativa de los elementos mediante tablas y atender las relaciones entre ellos mediante flechas o vectores; son utilizados desde hace tiempo para la representación de taxonomías, la presentación de diagramas lógicos de árbol, así como para la representación cartográfica del espacio real. Ubicando cuidadosamente en un plano los elementos adecuados, este método descriptivo permite representar la multicausalidad de ciertos fenómenos, así como las relaciones entre ellos.

En todo *esquema visual*, las correcciones en la ubicación de los elementos son parte intrínseca del proceso de investigación. Simplemente no hay reglas para organizar topológicamente los elementos (Colle, 2002; Piro, 2014).¹⁰

En las páginas que siguen, mediante recursos topológicos, se representan en cada una de las tablas conceptos provenientes de diferentes estructuras teóricas, ubicados en distintos niveles lógicos como paso previo a su articulación en un modelo general.

El modelo topológico denominado “Mariposa de Bateson” realizado en principio conforme a los principios de la TGS, remite tanto al sentido no determinado de su trayectoria, como también a la ruptura epistemológica que introdujo la “Mariposa de Lorenz” respecto a la previsibilidad científica y los factores de cambio en las condiciones iniciales.¹¹

Principios de isomorfismo, diferenciación y jerarquía lógica

Respecto a los *principios de isomorfismo, diferenciación y jerarquía lógica* que tanta confusión han generado, Bertalanffy aclara en primer lugar que “el isomorfismo no se establece entre el modelo y su objeto, o entre el modelo y la realidad, sino entre sistemas o estructuras teóricas” (Bertalanffy, 1989: 34). Se reconoce que la formalización de tal isomorfismo supone para las estructuras teóricas que “la selección de elementos dados sea reemplazable” (Bertalanffy 1989: XI-XII) acompañados de ejemplos e ilustraciones intencionalmente sencillos.

El segundo principio ordena que tales estructuras teóricas sean de carácter *diferenciado*. Al principio de isomorfismo entre sistemas diferenciados, Bertalanffy añade el de un orden jerárquico pasible de describir verbalmente con elementos de la lógica matemática.

9. Considero que parte de las dificultades que tuvo Bateson para describir adecuadamente sus postulados se vinculan con los constreñimientos del carácter lineal de la escritura, para dar cuenta de la conceptualización visual de los fenómenos observados.

10. El modelo que Watson y Crick utilizaron para describir la estructura del ADN se basó en representaciones moleculares realizadas con alambre y cartón. (continúa en página 82)

11. La modelización topológica de todas las tablas presentadas aquí fue realizada por la autora de forma manual utilizando el programa Microsoft Office PowerPoint 2007, y cuenta con derechos reservados.

El isomorfismo que discutimos es más que mera analogía. Es consecuencia del hecho de que en ciertos aspectos puedan aplicarse abstracciones y modelos conceptuales coincidentes a fenómenos diferentes. Es posible enunciar principios de orden jerárquico en lenguaje verbal y formulaciones en términos de lógica matemática (Bertalanffy, 1989).

Atender al *principio de orden jerárquico* en lenguaje verbal, formulado en *términos de lógica matemática* y la necesidad de ilustrarlo con un ejemplo sencillo, conducen a la formalización de los niveles lógicos propuesta por Gregorio Klimovsky.

En la página 79 de *Las desventuras del conocimiento científico* (Klimovsky, 1997) aparece un sucinto esquema que organiza los niveles lógicos correspondientes a diferentes enunciados científicos. Tal esquema es citado aquí para ilustrar *el isomorfismo lógico común a toda teoría científica*.

A grandes rasgos, la correspondencia lógica de los enunciados referidos en el sucinto esquema de Klimovsky es la siguiente:

I nivel: Corresponde al nivel de *selección de datos*, o enunciados empíricos básicos. Klimovsky distingue entre términos empíricos y teóricos de una disciplina científica.

II nivel: Corresponde al nivel de *interpretación* de los datos disponibles, a los que Klimovsky denomina *generalizaciones empíricas*, en tanto enunciados a los que se accede mediante *inducción* derivada del primer nivel.

III nivel: Corresponde al nivel de los enunciados teóricos puros (abstractos) y mixtos (vinculan lo teórico y lo observable con base empírica) que presentan una propuesta mediante *deducciones lógicas* derivadas del segundo nivel (Klimovsky, 1997).

No obstante, Klimovsky (1997) reconoce dificultades para dar cuenta del proceso para derivar hipótesis creativas por deducción. Los estudios epistemológicos han expuesto históricamente como formas privilegiadas de inferencia la deducción e inducción, salvo unos pocos autores que han dado lugar a la abducción y la analogía, entre ellos Gregory Bateson y Juan Samaja.

La revalorización que realiza Juan Samaja (2004) de lo que Charles Peirce introduce bajo la figura de la inferencia abductiva, constituye un valioso aporte de la epistemología a la metodología de investigación. Samaja sostiene que Peirce definió la abducción “como una forma particular de inferencia que deriva en hipótesis” (Samaja, 2004: 87). Tales hipótesis no se infieren inductivamente de la observación y adición de observaciones particulares, sino mediante el *descubrimiento de un cierto patrón* (o pauta observable en los hechos) *que resulta análogo a un patrón general*, inteligible como pauta ideal.

“La *combinación de la abducción con la analogía* nos remite al proceso en donde se van construyendo las teorías científicas”, concluye Samaja (2004: 142).

Como Samaja reconoce el valor lógico de la inferencia abductiva, y los principios de la TGS admiten el reemplazo de elementos una vez salvada su correspondencia lógica, en la Tabla 1 se incorpora la *abducción* como forma particular de inferencia que deriva en hipótesis creativas.

La necesidad de integrar los aportes conceptuales realizados por Gregory Bateson, conduce a la construcción de un modelo que presenta isomorfismo lógico, y combina la abducción y la analogía entre dos sistemas teóricos diferentes de forma tal que introduce cambios en el sentido de la trayectoria, para perseguir el descubrimiento de una pauta observable en los hechos que resulte análoga a una pauta inteligible como ideal.

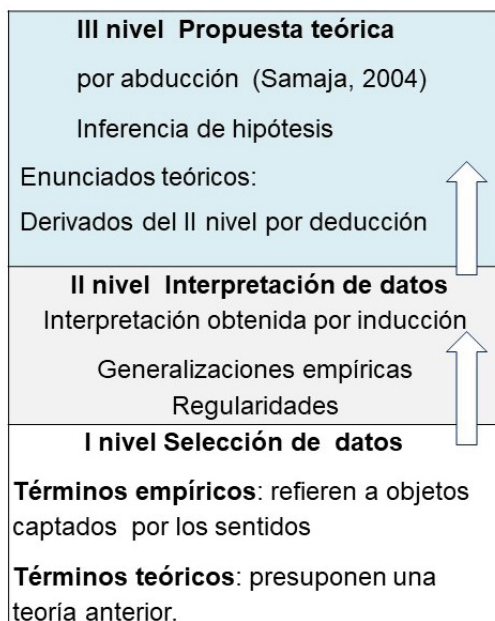


Tabla 1. Niveles lógicos de los enunciados para las teorías científicas (Klimovsky, 1997; Samaja, 2004)

Un Bateson, dos sistemas

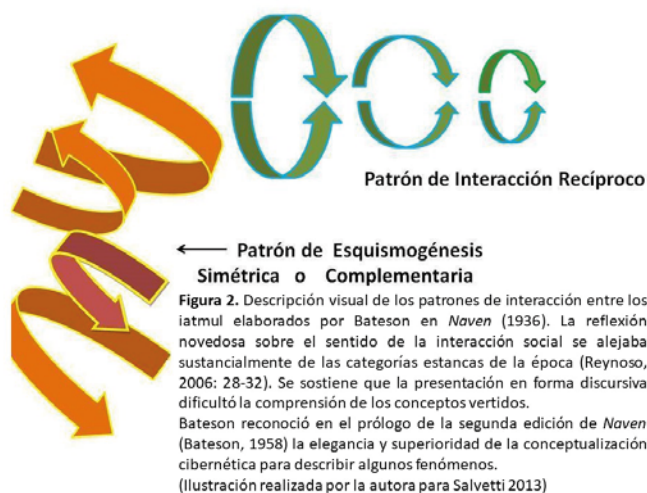
Muchas de las dificultades para dilucidar los rodeos del pensamiento batesoniano se deben a un nudo gordiano cuya resolución sólo puede darse con un corte limpio entre dos modos de ver el mundo.

La propuesta de elaborar *dos estructuras* lógicas contando con los elementos conceptuales elaborados por *el mismo científico*, toma como punto de partida sus intereses vinculados con la biología primero y con la antropología después de su encuentro con A. Haddon en 1920 (Korsbaek, 2012).

Muchos años después, durante el simposio de Antropología realizado en Boston en febrero de 1976, Bateson reconoció claramente el nudo de sus reflexiones tempranas, orientadas a la búsqueda de *analogías entre niveles formales*: "En antropología traté de aplicar los tipos de pensamiento que me habían parecido más interesantes en biología, es decir, una combinación de morfogénesis y genética" (Bateson, 1993: 135).

Sus prácticas antropológicas tuvieron inicio en 1927, y en 1928 viaja a Nueva Guinea para realizar trabajo de campo entre los *iatmul*. Sus impresiones aparecieron publicadas en 1935 por la revista *Man* bajo un título que combina términos provenientes de la antropología y la biología: "Contacto cultural y esquismogénesis" (Bateson, 1991). Bateson reconoció en nota al pie las "oleadas de controversia" (Bateson, 1991: 87) provocadas por el escrito, en el que comienza cuestionando ciertas categorías como meras abstracciones adoptadas por el investigador, para terminar proponiendo el abordaje de procesos sociales a los que denominó *patrones de interacción simétrica o complementaria* (Figura 2). Estas categorías aparecieron publicadas al año siguiente en *Naven. Una ceremonia iatmul* (Bateson, 1958).

La década de 1940 le resultó muy estimulante, entre otras razones, debido a la formulación del concepto sobre deuteroprendizaje en 1942 (Bateson, 1993). Posteriormente, en 1948 participó en las reuniones cibernéticas de Macy para desarrollar las ideas de



Norbert Wiener (1985), en un ambiente intelectual donde según sus propias palabras “teníamos la cabeza llena de ideas sobre retroalimentación y mecanismos teleológicos” (Bateson, 1993: 137).

Sus expresiones, entre las cuales quizás la más conocida es la referida a “la pauta que conecta todas las criaturas vivientes” (Bateson, 1982: 18) o metapauta, muestran a las claras un movimiento reflexivo pendular entre el abordaje de los *fenómenos adaptativos de la conducta* con métodos propios de la biología (o de las ciencias naturales) y otro sobre los *modos de comunicación*, con métodos propios de la antropología (o de las ciencias sociales). A partir de este punto, la analogía introdujo un factor decisivo en el sistema de inferencias de hipótesis (Salveti, 2013).

Se procederá ahora a la construcción de dos estructuras teóricas basadas en el pensamiento del mismo autor, (denominadas *Niveles de aprendizaje* y *Niveles de comunicación*) que atienden los términos proporcionados en dos de sus más conocidas publicaciones (1942 y 1954) organizados según los niveles lógicos que corresponden a toda teoría científica.

Niveles de aprendizaje

La elaboración de la estructura de aprendizaje adaptativo considera la jerarquía de niveles de aprendizaje presentada en el artículo de 1942 con el título “La planificación social y el concepto de deuteroprendizaje” (Bateson, 1991).

La categorización halla su fundamento en estudios experimentales de recompensa y castigo realizados con métodos de las ciencias naturales.

El modelo topológico (Tabla 2) busca reproducir la correspondencia entre el concepto que Bateson denomina “proto-aprendizaje” (Bateson, 1991) con aquel *primer nivel* que describe la *percepción primaria* de experiencias del entorno, capacidad que compartimos con el perro de Pavlov.

Bateson denomina el *segundo nivel* de adaptación al entorno con el término “deuteroprendizaje” (Bateson, 1991). El término es insertado en la Tabla 2 para describir el modo en que un organismo *aprehende las diferencias* de las situaciones en las que se encuentra (Situación a /no-a). La percepción retrospectiva deriva en un *condicionamiento* de la conducta que corresponde a una situación dada.

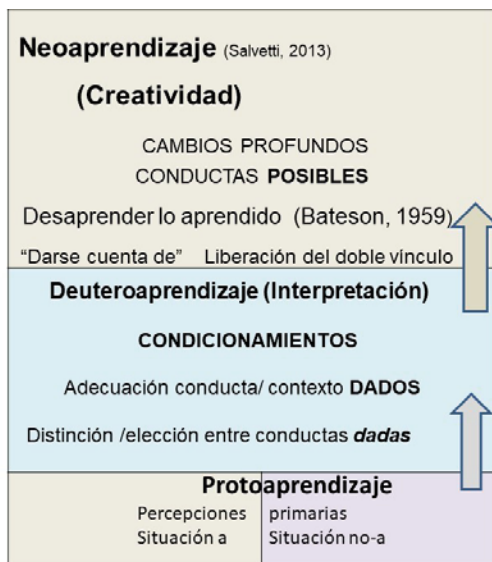


Tabla 2. Niveles lógicos de aprendizaje (Bateson, 1942, 1959; Salvetti, 2013)

Si bien en su trabajo de 1942 no lo explicita, en textos posteriores propone un tercer nivel de abstracción en el que el *individuo imagina la posibilidad* de una conducta diferente, característica humana que implica tanto la creatividad como la *posibilidad de desaprender el condicionamiento* adquirido. Es el nivel donde un individuo puede liberarse del “doble vínculo” patológico.

En la ponencia de 1959, “*Requisitos mínimos para una teoría de la esquizofrenia*” (Bateson, 1991), Bateson considera al doble vínculo como *conducta patológica aprendida*, y por lo tanto con posibilidad de dejar de serlo. Para fundamentarlo reitera los niveles de aprendizaje primero y segundo presentados en 1942, añadiendo aquí un tercer nivel que propicia *cambios sobre la conducta aprendida*, o “aprendizaje de tercer orden” (Bateson 1991: 278). Se ha elegido el término “neo-aprendizaje” (Salveti, 2013: 140) para designar el nivel en el que el individuo imagina la posibilidad de una conducta diferente (Salveti, 2016).¹²

Una vez considerado esto, la tabla 2 organiza estos aspectos con el propósito de presentar los *niveles de aprendizaje*, o conductas adaptativas en una jerarquía lógica tal, que distinga a su vez entre conductas dadas y conductas posibles.

Niveles de comunicación

A continuación se presentan los conceptos batesonianos que servirán a los efectos de presentar una jerarquía lógica de los niveles de comunicación humana,¹³ basado en su trabajo de 1954 “Una teoría del juego y la fantasía” (Bateson, 1991; Salvetti, 2013).

La riqueza conceptual que presentó en unas pocas páginas, particularmente su noción de *marco de referencia* generó una efervescencia intelectual de tal carácter que dieron lugar, entre otros, al desarrollo del concepto de *Frame* del sociólogo Erwin Goffman (1974), así como los estudios sobre gestualidad humana del antropólogo Ray Birdwhistell, quien publicó *Introduction to kinesics* en 1952 (Birdwhistell, 1972). Otro antropólogo impulsado por Bateson fue Edward Hall, dedicado al análisis de la dimensión cultural del espacio discutiendo su carácter de categoría universal, como muestra su trabajo publicado en 1959, *The silent language* (Hall, 1989).

12. Bateson ubicó en el ámbito de las conductas adaptativas el factor crucial para la liberación del doble vínculo patológico, mientras condujo el Grupo de Investigación de Palo Alto durante la década de 1950.

13. Mientras los niveles de aprendizaje consideran enunciados provenientes de las ciencias naturales, esta estructura se fundamenta en enunciados de las ciencias sociales.

Nivel metacomunicativo (Mensajes posibles)	
Creatividad	
Cambios en el <i>soporte</i> , el <i>medio</i> o el <i>modo</i>	
Nivel metalingüístico (Interpretación sentido)	
Marco: distinción fondo-figura dado	
Adecuación entre mensajes <i>dados</i>	
Mensajes	Primarios
Mensaje a	Mensaje no-a
Lenguaje verbal	Lenguaje corporal
Oralidad	Escritura

Tabla 3. Niveles lógicos de Comunicación
(Bateson, 1954)

La Tabla 3 organiza topológicamente los niveles de comunicación humana presentados en el mencionado artículo de 1954:

El *primer nivel* corresponde al de los *mensajes básicos*, tanto emitidos como recibidos. Desde el punto de vista cognitivo y recordando el postulado de Bateson respecto que “conocemos a partir de las diferencias” (Bateson, 1991: 207), en lugar de mensaje a y mensaje b, la tabla reconoce un mensaje a y otro no-a, para indicar el nivel más básico de percepción.¹⁴

El carácter binario (a/no-a) del nivel básico de comunicación permite considerar también como *elementos reemplazables* la selección entre lenguaje verbal y corporal, así como oralidad y escritura, en tanto tipos de soportes para todo mensaje básico percibido (Watzlawick, 1967).¹⁵

Entre los enunciados del *segundo nivel*, se encuentran dos conceptos de gran riqueza, como su mención de *reglas metalingüísticas*. El metalenguaje supone una reflexión acerca del lenguaje, un nivel de inferencia sobre lo empírico, del que emerge el *marco* de referencia cuyo propósito es *distinguir entre un fondo-figura dado* como elemento para *interpretar* adecuadamente un mensaje.

Es importante destacar que Bateson mismo define su concepto de *marco* (“*frame*”) como elemento que permite la interpretación de mensajes *ya dados*, lo que introduce un factor crucial para utilizar el concepto de modo adecuado (Bateson, 1991).

El *tercer nivel* de abstracción es el correspondiente al nivel *metacomunicativo*, definido como “aquel mediante el cual un individuo advierte la posibilidad de comunicarse en una multiplicidad de niveles” (Bateson, 1991: 207). Es el *nivel de los mensajes posibles*, (obviamente no dados) y, por tanto, creativos.

Articulación sistémica de elementos

La presentación de dos estructuras analíticas isomorfas, diferenciadas y con idéntica jerarquía lógico-lineal, responde al *primero* de los requisitos de la TGS (Figura 3). El

14. Todo mensaje primario remite a los datos de la experiencia inmediata, sobre los cuales cada individuo (desde el perro de Pavlov hasta nosotros como humanos) realiza una selección perceptiva entre fondo y figura. Esta atención selectiva es la que permite aprender desde las diferencias.

15. Muchas de las dificultades que surgieron en el grupo de Palo Alto durante la década de los años sesenta mientras Watzlawick trataba de sistematizar las novedosas resoluciones que el psiquiatra Donald Jackson obtenía sobre la remisión de síntomas psiquiátricos en sus pacientes, pudieron deberse al énfasis entre mensajes comunicativos de tipo analógico y digital planteados por el lógico Paul Watzlawick. Esta propuesta, además de resultar estrecha, no tuvo en cuenta la preocupación batesoniana por la percepción de las diferencias como modo de estar en el mundo.

pensamiento de Bateson permite su abordaje a condición de distinguir dos sistemas teóricos diferenciados primero, para articularlos sistémicamente después, en un proceso en el que los conceptos de *feedback* y *comportamiento emergente*¹⁶ (Reynoso, 1998, 2006) permiten visualizar el sentido no-lineal de las reflexiones batesonianas (Salveti, 2013). Esta articulación inicial admite la aplicación subsiguiente de los postulados de las Teorías del Caos presentada inicialmente en 1975 respecto de la estructura del atractor geométrico.¹⁷

El modelo presentado en la Tabla 4 como “Mariposa de Bateson” distingue:

- a) El *sentido no lineal* de la trayectoria entre sistemas diferenciados (Sistema A *afecta* y es *afectado* por B). Además de no-lineal y por tratarse de un flujo entre sistemas *complementarios*, es definido como *flujo no-dialéctico*, concepto crucial que introduce la *emergencia* de fenómenos contingentes particulares.
- b) En el modelo presentado, el flujo entre sistemas adopta la forma de *espiral*¹⁸ (Lenin, 1986) donde la imagen de cada vuelta de hélice representa *el impulso que resulta de la atracción a un conjunto abierto de condiciones iniciales*, también conocido como “*cuenca de atracción*”.
- c) El flujo entre sistemas introduce la emergencia del *Marco de referencia* particular en el *nivel lógico de lo dado* en tanto elemento que enmarca la conducta adecuada que distingue fondo-figura de una situación particular dada.
- d) La *Metapauta de cambio*, emerge desde el *nivel lógico de lo posible*, en tanto introduce elementos novedosos que retroalimentan el sistema general y representan el factor crucial de transformación a largo plazo

Considerar al marco y la metapauta batesonianos como emergentes (efectos que afectan y son afectados sistémicamente) permite describir lo siguiente:

- a) El *marco batesoniano* (que distingue fondo y figura percibidos) emerge del segundo nivel de aprendizaje que afecta y es afectado por el segundo nivel de comunicación, emergencia que representa el *condicionamiento particular* de la conducta a *una situación dada*.
- b) La *metapauta batesoniana* (en tanto emergente del tercer nivel de aprendizaje) introduce la posibilidad de *desaprender lo aprendido* como respuesta consecuente a todo *mensaje novedoso* proveniente del tercer nivel comunicativo (Bateson y Bateson, 1989; Salvetti, 2013).¹⁹

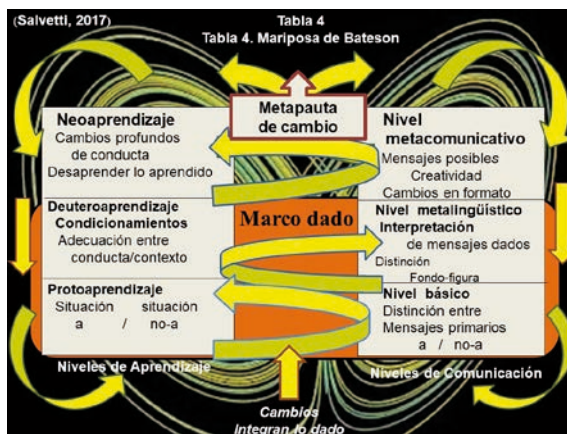
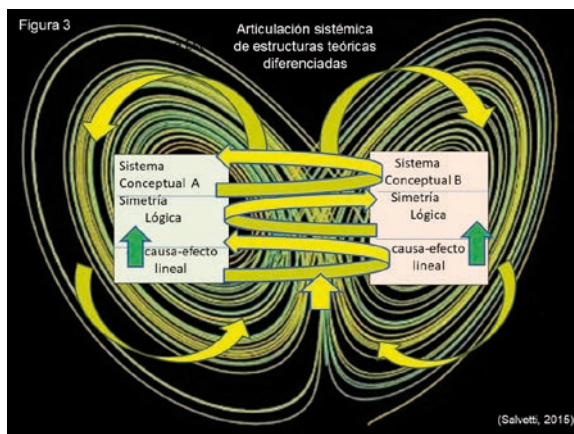
Cabe concluir consignando la aclaración de que mientras el *marco de referencia* ocurre en *toda* situación de interacción, *la metapauta*, no siempre ocurre.

16. El concepto de feedback remite al *sentido de las interacciones* entre los sistemas, donde los *efectos* de uno pasan a *formar parte de las causas* del otro. El concepto de *comportamiento emergente*, para denominar estos efectos cruciales, enfatizan el carácter no sumatorio de dichos efectos que resultan de la interacción entre sistemas contingentes.

17. Los principios de la Teoría del Caos presentada por Li y Yorke (1975), se recuerdan a continuación: (continúa en página 82)

18. Lenin ha sido uno de los autores que han remitido a la imagen de la espiral para expresar de manera más rica el movimiento que adopta el desarrollo del conocimiento humano.

19. Gregory Bateson junto a Mary Catherine Bateson ubicaron al tercer nivel como ámbito donde tienen lugar procesos tales como la liberación del doble vínculo patológico, la conversión religiosa, y cualquier otro cambio profundo en la conducta conducente a desaprender lo aprendido. Constituye además un espacio tan sagrado, personal e íntimo que ni los ángeles se atreven a pisar.



El recorrido de los conceptos presentados por Gregory Bateson sobre una ecología de la mente para representarlos topológicamente conduce a la siguiente propuesta:

Este modelo de ecología de la mente, cuyo sentido fluye en espiral entre sistemas teóricos diferenciados, jerárquicos y lógicamente isomorfos donde cada sistema define el conjunto al que todas las trayectorias vecinas convergen como resultado de la atracción a un conjunto abierto de condiciones iniciales, de tal modo que cada vuelta de hélice representa el impulso que resulta de tal atracción para la emergencia de fenómenos particulares tendientes a la emergencia de la metapauta de cambio que retroalimente el sistema total, es dado a conocer como “Mariposa de Bateson”.

Aplicación de la “Mariposa de Bateson” sobre un caso particular

La pertinencia antropológica para analizar los procesos de identidad grupal, impulsaron el seguimiento de la respuesta local al programa propuesto por la UNESCO (2001, 2002) para reconocimiento de la diversidad cultural. Las políticas culturales adoptadas permitieron a la Antropología poner el foco en los procesos de “emergencia de memoria” (Salvetti, 2013: 13) imbricados en los procesos de identidad grupal.²⁰

En este marco de inclusión y respeto a las autonomías locales, la Administración de Parques Nacionales (APN) de la Argentina elevó el proyecto conocido como Manejo de Recursos Culturales (MRC) que consistía en una estrategia para difundir y poner en práctica el cuidado comunitario del Patrimonio Natural y Cultural mediante Talleres Participativos (APN, 2001; Molinari y Ferraro, 2005).

Estos talleres fueron reglamentados y realizados en diversos puntos del país, alcanzando resultados disímiles según la realidad local, hasta dejar de realizarse (Administración de Parques Nacionales, Res. 115/01; Res. 074/02; Ley 25.755/2003; Tarquini y otros, 2009). Sin embargo, el registro de los encuentros convocados en la localidad de Puelches, provincia de La Pampa, se extendieron durante diez años. ¿Sería posible rastrear los factores diferenciales que contribuyeron al éxito?²¹

La lectura de las Actas permite encontrar un factor diferencial, inscripto en el primer taller participativo realizado en Puelches (Actas Fundación Alihuén, 2002).²² El Diagnóstico de Situación presentado al inicio, enumeraba varios problemas que había que atender para impulsar el desarrollo sustentable del lugar (Tarquini y otros, 2009).²³

En medio de un panorama tan poco prometedor, las Actas registran una breve frase “El cronograma de actividades debió ser alterado *ya que* se presentaron antiguos habitantes de la localidad para compartir sus memorias” (Actas Fundación Alihuén, 2002 cit. en Salvetti, 2013: 90).

Las Actas describen largamente los relatos vertidos durante la segunda jornada por parte de quienes forjaron lazos emocionales con el lugar lo suficientemente fuertes como para compartir sus recuerdos vinculados con la localidad de Puelches. La lectura remite al intercambio oral de recuerdos positivos y al modo en que los lugareños se recuerdan a sí mismos y su propia historia (Salvetti, 2013).

Al día siguiente y último del taller, se procedió a la presentación formal de las actividades específicas a desarrollar²⁴ hasta la realización del siguiente taller (Salvetti, 2013).

En la lista aparece en primer término: “Realización de un Museo en la antigua Capilla. Como tarea se estableció la elaboración de un proyecto y su consecuente presupuesto” (Salvetti, 2013).

20. La Declaración Universal sobre la Diversidad Cultural, fue presentada por la UNESCO en 2001 y ampliada en 2002. Entre los objetivos trazados promovía la realización de políticas culturales efectivas adecuadas a cada región.

21. El programa de talleres para el Manejo de Recursos Culturales mencionado tenía como prioridad que las comunidades desarrollaran una identificación con el patrimonio cultural local, que en el caso de Puelches estaba representado por las pinturas rupestres del Parque Nacional Lihue Calel, realizadas por grupos vinculados con los fundadores mismos de la comunidad.

A partir de tal identificación se proyectaba impulsar el desarrollo local. Sin embargo, tal como sucedieron los hechos, el registro de las Actas entre 2002-2012 revela que la comunidad de Puelches se volcó a priorizar las necesidades sustentables del pueblo mismo.

22. Entre las fuentes citadas, se encuentran los enlaces virtuales que permiten acceder a las Actas de los encuentros realizados en 2002 y 2012 subidos por la Fundación Alihuén, una de las instituciones convocadas para colaborar con el programa de APN. En el apéndice de nuestra tesis (Salvetti, 2013) se transcribieron varias actas completas.

23. Los índices concretos presentados en el diagnóstico de situación eran bastante poco prometedores. La lectura de los documentos disponibles revelaría que la localidad fue construida históricamente como un sitio que se abandona a sí mismo, donde los organismos oficiales no reconocen responsabilidad alguna en producir las condiciones materiales de desertificación y abandono.

24. El registro de Actas de los talleres participativos 2002-2012 analizados, permite el seguimiento de las acciones para desarrollo sustentable local, así como el cumplimiento efectivo de las propuestas realizadas.



En pocos meses, y como evidencia de “la rápida respuesta local” fueron presentados los planos para la realización del proyecto, a cargo del arquitecto quien viajó al pueblo especialmente para la ocasión. Diez años después, en mayo de 2012 el mismo se vio cristalizado con la inauguración del Museo “Tierra de Recuerdos” (Salveti, 2013). (Figura 4).

La hipótesis presentada sostuvo que el “cambio en la condición inicial” (Salveti, 2013) del sentido de la trayectoria interactiva de la comunidad en tanto sistema social, resultó impulsado en un contexto de revalorización patrimonial por ejercicios orales de memoria que introdujeron cambios en la memoria grupal.

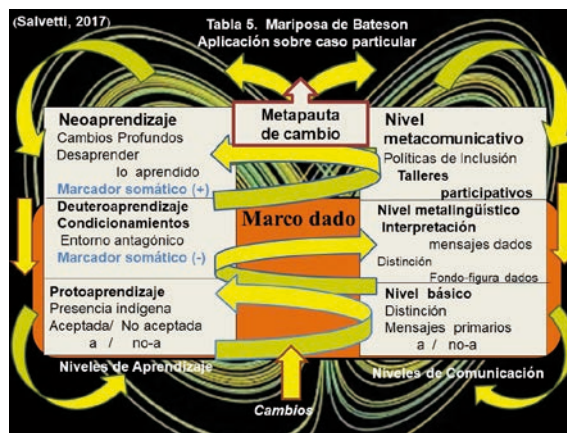
Esta propuesta supone que la *puesta en común de las emociones vinculadas a un espacio*, constituyó el factor determinante para propiciar cambios a nivel metacomunicativo sobre las referencias espacio-temporales en tanto categorías socialmente construidas que admiten un seguimiento adecuado (Curtoni, 2004).

La incorporación al modelo sistémico de la percepción de emociones y sentimientos como factor necesario en todo proceso cognitivo exitoso, se justificó a partir de los resultados obtenidos por el neurofisiólogo portugués Antonio Damasio (1999).

Su concepto de “marcador somático”²⁵ (Damasio, 1999) permite dar cuenta de conductas que tradicionalmente habían sido abordadas sin tomar en cuenta lo emocional, como ha sido el caso de conductas anticipatorias o morales como la fuerza de voluntad en contextos antagónicos. El concepto marcador somático, que otorga status cognitivo a las emociones, tanto en sus aspectos positivos como negativos, permitió incorporar en la estructura de aprendizaje adaptativo conceptos provenientes de las neurociencias, como factores diferenciales que introducen cambios observables en la conducta grupal (Salveti, 2015).

La propuesta inicial de ocupar el espacio de la vieja Capilla para un Museo, resulta entonces sumamente significativa. El reacondicionamiento de sectores de la deshabitada Iglesia para la producción y exposición de artesanías indígenas, implicó la *movilización de las referencias espaciales socialmente construidas*, materializadas en la *reapropiación simbólica de un espacio colonizador*, que revaloriza tanto la presencia permanente como los rasgos autóctonos locales, expresados en las artesanías expuestas. En la provincia de La Pampa, el uso oficial de los espacios históricos está signado por “la deconstrucción ideológica del mundo indígena, a través de un recurso de sentido antagónico basado en la afirmación de su presencia a la vez que niega su existencia” (Curtoni, 2004: 444). En semejante entorno, donde se afirma la presencia del indio al tiempo que se lo niega,

25. Tal marcador somático remite a las *marcas fisiológicas que toda experiencia deja en el cuerpo y condicionan la conducta cotidiana* en el momento de advertir las consecuencias de ciertas decisiones. Damasio clasifica tales marcas como negativas (marcador somático negativo) cuando advertimos que cierto proceder remite a recuerdos dolorosos que se evitan repetir, o positivas (marcador somático positivo) cuando remiten a recuerdos placenteros. El concepto de marcador somático ofrece un parámetro para la observación tanto de conductas restrictivas como de aquellas conducentes al cambio y transformación social.



las artesanías espacialmente dispuestas en la vieja capilla local, muestran la resistencia al doble sentido que atraviesa el histórico discurso oficial pampeano.

Tal como puede observarse en el diagrama correspondiente, el modelo “Mariposa de Bateson” aplicado a un caso particular (Tabla 5) permite la sustitución de elementos con datos provenientes de diferentes disciplinas (historia, ciencias políticas, ciencias de la conducta, ciencias de la comunicación, neurociencias, entre otras) a condición de respetar tanto su pertinencia científica como su correspondencia lógica.

La modelización consigue así “un grado ligeramente más elevado de abstracción y generalización” (Bateson, 1991: 189) en el seguimiento e interpretación de los insustituibles datos de campo mencionados. Formalmente, si bien la organización topológica de la “Mariposa de Bateson” confiere validez a los datos de campo, nada impide que una vez concluido el modelado visual, se proceda a la descripción escrita que fundamente los términos y sentido de la trayectoria de los elementos en interacción.

Conclusiones

La propuesta de ubicar el momento de cambio inicial que introduce grandes transformaciones, condujo a la propuesta de Gregory Bateson sobre una ecología de la mente, y representó el desafío de articular sus conceptos en un modelo de baja complejidad que permitiera su aplicación sobre un caso particular.

En esta ocasión se buscó vincular de forma sistémica y transdisciplinar tanto las ciencias naturales como las sociales, en un abordaje donde se halla implícita la pregunta batesoniana por la pauta que conecta todo fenómeno viviente como hilo conductor.

El carácter constructivista, cualitativo, y de investigación aplicada de este trabajo para el seguimiento y modelización de los conceptos se valió de la topología como forma de representación válida para la realización de la “Mariposa de Bateson”.

La modelización topológica permitió la incorporación de elementos que remiten al original pensamiento batesoniano, tales como su búsqueda constante de analogías subyacentes entre diferentes fenómenos y niveles formales, en una combinación de analogía con abducción. La incorporación al análisis de la inferencia abductiva o inferencia de hipótesis descrita por Juan Samaja nos remite al proceso de acuerdo con el cual se construyen las teorías científicas.

La revalorización que realiza Samaja de la abducción de Peirce como una forma particular de inferencia que deriva en hipótesis, implica que tales hipótesis no se infieren

inductivamente de la observación y la adición de observaciones particulares, sino mediante el descubrimiento que cierto patrón (o pauta observable en los hechos) resulta análogo a un patrón general, inteligible como pauta ideal.

Otro elemento batesoniano incorporado en la modelización fue la imagen en espiral para describir el sentido de la trayectoria que resulta impulsada por la atracción derivada entre sistemas. Esta forma atiende al movimiento que sigue el conocimiento humano, donde la imagen de cada vuelta de hélice representa *el impulso que resulta de la atracción a un conjunto abierto de condiciones iniciales*, también conocido como “cuenca de atracción”.

La “Mariposa de Bateson” presenta entonces un sentido no-dialéctico que fluye en espiral entre sistemas teóricos complementarios, diferenciados, jerárquicos y lógicamente isomorfos donde cada sistema define el conjunto al que todas las trayectorias vecinas convergen como resultado de la atracción a un conjunto abierto de condiciones iniciales. Cada vuelta de hélice impulsa el flujo no-dialéctico que resulta de tal atracción para la emergencia de fenómenos particulares tendientes a la emergencia de la metapauta de cambio que retroalimenta el sistema total.

Espero que estas reflexiones fortalezcan el puente entre disciplinas metodológicamente diferentes, y acorten distancias en el abordaje sobre distintas problemáticas de clara pertinencia antropológica, tales como los fenómenos de memoria e identidad cultural, o las problemáticas particulares vinculadas con memorias grupales y silencios.

Sin embargo, es la recuperación del avanzado pensamiento de “Bateson según Bateson” la que hizo posible esta articulación, y la que ofrece un bagaje teórico que contribuye a fortalecer la identidad misma de una disciplina cuyo objeto de estudio resulta curiosamente cuestionado en forma continua al interior de los claustros, por parte de profesionales públicamente vinculados con la memoria y la identidad.



Nota

- 2 El matemático francés Henry Poincaré (1854-1912) había expresado en 1908 que pequeñas diferencias en las condiciones iniciales pueden producir grandes diferencias en el fenómeno final. Años más tarde, Edward Lorenz se dio cuenta que la mayoría de los fenómenos involucrados en la predicción del tiempo meteorológico son de naturaleza no lineal y describió por primera vez mediante el uso de la computadora tal dependencia sensitiva a las condiciones iniciales. Cabe señalar que los problemas vinculados con ecuaciones diferenciales no lineales con anterioridad al uso de computadoras, se resolvían linealizándolos. En 1961, utilizando su computador para simulación numérica, accidentalmente ingresó dos conjuntos de datos con una pequeña variación inicial que arrojó groseras diferencias en los patrones de comportamiento de las variables climáticas. Lorenz publicó lo que había descubierto en una revista meteorológica. Su estudio aportó mucha información matemática, ya que resultó el primer sistema tridimensional autónomo en el cual se encontró un atractor caótico, término que define el conjunto al que todas las trayectorias vecinas convergen como resultado de la atracción a un conjunto abierto de condiciones iniciales, o cuenca de atracción. Esta ecuación diferencial no lineal con dependencia sensitiva a las condiciones iniciales llegó a ser conocida como la “Mariposa de Lorenz” cuyo aleteo

introdujo una sacudida caótica en los cimientos de la predictibilidad científica en tanto paradigma largamente instalado. (En página 68.)

- 3 La Expedición Antropológica de Cambridge al Estrecho de Torres, fue producto de la pasión de Alfred Haddon, con el objetivo de llevar a cabo sobre terreno un proyecto multidisciplinario que fundara la antropología profesional en su más amplio sentido. Haddon había visitado la zona en 1888, como biólogo marino. Dedicó 10 años de su vida a convencer al mundo científico de la época de la necesidad de organizar la expedición. Con mucha dificultad logró convencer a un grupo de investigadores provenientes de distintas áreas para autofinanciar la expedición. El grupo estaba integrado por el mismo Haddon, W.H.R Rivers, W. McDougall, Ch Myers, Ch. Selignam, S. Ray y A. Wilkin, todos profesionales provenientes del ámbito de la zoología, medicina, psicología, musicología, lingüística y fotografía. El viaje completo duró 18 meses y la expedición permaneció 6 meses en el terreno. La expedición generó una enorme cantidad de información. Pero, sobre todo, para sus integrantes significó remover una enorme cantidad de prejuicios evolutivos y conmoverse por la primera gran investigación en terreno: en sus potencialidades y capacidades psicológicas nada diferenciaba a los lejanos isleños de los europeos contemporáneos (Guber, 2001; Reynoso, 2008). (En página 69.)
- 7 Los sistemas complejos considerados aquí se caracterizan por describir *formalmente* los fenómenos mediante caracteres matemáticos, ya fueren cuantitativos (mediante ecuaciones diferenciales no lineales) o cualitativos (uso de grafos topológicos) que atienden a la “dimensión visual” de los fenómenos a describir. Quedan excluidos por tanto aquellos abordajes que reflexionan sobre la complejidad, pero carecen de modelos matemáticos formales para su representación visual, tales como las propuestas de Edgar Morin o Humberto Maturana. La complejidad reducida a la “dimensión discursiva” (Reynoso, 2008: 113) conduce a degradar (o “linealizar”) las ricas dimensiones conceptuales del carácter múltiple que ofrecen ciertos fenómenos. (En página 70.)
- 10 El modelo que Watson y Crick utilizaron para describir la estructura del ADN se basó en representaciones moleculares realizadas con alambre y cartón. Luego de varios intentos infructuosos asociando bases igual-con-igual, Watson logró el posicionamiento correcto de las bases complementarias. La eficacia del modelo permitía ensayar diferentes modos de aparear los enlaces hasta conseguir el modo de estabilizar espacialmente la estructura de doble hélice. Otros apareamientos de bases tendían a desestabilizarla. Finalmente, todas las piezas del rompecabezas terminaron maravillosamente en su lugar, y los científicos mencionados fueron los primeros en admirar la elegancia con que la naturaleza había diseñado la arquitectura molecular del código genético en forma de doble hélice (Watson y Crick, 1953). (En página 71.)
- 17 Los principios de la Teoría del Caos presentada por Li y Yorke (1975), se recuerdan a continuación:
 - a) Pequeños cambios en las condiciones iniciales pueden generar grandes cambios cualitativos.
 - b) Nunca se llegan a conocer todas las condiciones iniciales ni el valor exacto de cada una de ellas.
 - c) Se pueden representar topológicamente todas las variaciones de conductas en sistemas dinámicos no lineales.
 - d) Las *trayectorias no previstas, se mantienen dentro de ciertos límites* en el espacio tridimensional, derivadas de la cuenca de atracción (Williams, 1979).
 - e) Un sistema dinámico puede presentar una conducta impredecible, pero este caos bien puede resultar estable, fenómeno conocido posteriormente como caos determinista. (En página 77.)

Bibliografía

- » BATESON, Gregory. 1958. *Naven. Una ceremonia iatmul*. Londres: Oxford University Press.
- » BATESON, Gregory. 1982. *Espíritu y Naturaleza*. Buenos Aires: Editorial Amorrortu.
- » BATESON, Gregory. 1991. *Pasos hacia una ecología de la mente*. Buenos Aires: Grupo Editorial Planeta.
- » BATESON, Gregory. 1993. *Una Unidad Sagrada. Pasos ulteriores hacia una ecología de la mente*. Barcelona: Ed. Gedisa S.A.
- » BATESON, Gregory y BATESON, Mary Catherine. 1989. *El Temor de los Ángeles*. Barcelona: Gedisa.
- » BERTALANFFY, Ludwig von. 1989. *Teoría general de los Sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México: FCE.
- » BIRDWHISTELL, Ray. 1972. *Introduction to kinesics*. Louisville: University of Louisville Press.
- » COLLE, Raymond. 2002. *¿Qué es la Teoría Cognitiva Sistémica de la Comunicación?* Santiago de Chile: Universidad Diego Portales.
- » CURTONI, Rafael. 2004. "La dimensión política de la arqueología: el patrimonio indígena y la construcción del pasado" En: G. Martínez, M. Gutiérrez, R. Curtoni, M. Berón y P. Madrid (Eds.). *Aproximaciones contemporáneas a la Arqueología pampeana: Perspectivas teóricas, metodológicas, analíticas y casos de estudio*. Olavarría: Facultad de Ciencias Sociales UNCPBA. pp. 437-449.
- » DAMASIO, Antonio. 1999. *El error de Descartes. La razón de las emociones*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- » GOFFMAN, Erwin. 1974. *Frame Analysis. An essay on the Organization of Experience*. Boston: Northeastern University Press.
- » GUBER, Rosana. 2001. *La Etnografía. Método, campo y reflexividad*. Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- » HALL, Edward. 1989. *El lenguaje silencioso*. Madrid: Editorial Alianza.
- » KLIMOVSKY, Gregorio. 1997. *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. Buenos Aires: Editorial A-Z.
- » KORSBAEK, Leif. 2012. "Gregory Bateson, antropólogo transatlántico e interdisciplinario". *Ciencia Ergo Sum* 19 (2): 181-190.
- » KORSBAEK, Leif. 2014. "W.H.R. Rivers: médico, psicólogo, etnólogo y antropólogo británico, y en todo carismático". *Revista Cuicuilco* 59: 41-64.
- » LENIN. 1986. "Cuadernos Filosóficos". En: *Obras Completas*. Tomo 29. Moscú: Ed. Progreso.
- » LI, Tien-Yien y YORKE James A. 1975. "Period Three Implies Chaos". *The American Mathematical Monthly*. 82 (10): 985-992.
- » LORENZ, Edward. 1963. "Deterministic nonperiodic flow". *Journal of the Atmospheric Sciences* 20: 130-141.
- » MADRID CASADO, Carlos. 2010. "Historia de la Teoría del Caos contada para escépticos: Cuestiones de génesis y estructura". *Encuentros Multidisciplinares*, 12(34): 16-31.

- » MOLINARI, Roberto y FERRARO Lorena. 2005. "Articulando el Arte: manejo para el desarrollo y beneficio de las Comunidades de Pertenencia". Buenos Aires: Editorial FADU-UBA.
- » PIRO, Oscar. 2014. "Breve historia del ADN, su estructura y función". *Ciencia e Investigación*, 64(3): 25-50.
- » POINCARÉ, Henry. 1963. *Ciencia y Método*. Madrid: Austral.
- » REYNOSO, Carlos. 1998. *Corrientes en Antropología Contemporánea*. Buenos Aires: Ed. Biblos.
- » REYNOSO, Carlos. 2008. "Ciencia Cognitiva- 02 -La expedición de Cambridge al estrecho de Torres y los orígenes de la antropología psicológica". Archivo PPT disponible en: <http://carlosreynoso.com.ar/ciencia-cognitiva-02-la-expedicion-al-estrecho-de-torres-y-los-esquemas-de-bartlett/> (2 de marzo de 2016).
- » REYNOSO, Carlos. 2006. *Complejidad y Caos. Una exploración antropológica*. Buenos Aires: Editorial SB.
- » RIVERS, William Halse R. 1910. "El método genealógico". *American Sociological Review* 3: 1-11.
- » ROCKWELL, Elsie. 2009. *La experiencia Etnográfica. Historia y Cultura en los procesos educativos*. Buenos Aires: Paidós.
- » SALVETTI, Vivina Perla. 2013. *Abordaje sistémico sobre emergencia de la Memoria en contextos de inclusión cultural: cambios cognitivos observables en la localidad de Puelches (provincia de La Pampa)*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.
- » SALVETTI, Vivina Perla. 2015. "De la Ética a la Genética de los afectos: Aportes novedosos de las Neurociencias para el abordaje de procesos sociales". XI Jornadas de Sociología. Coordinadas contemporáneas de la sociología: tiempos, cuerpos, saberes. CABA. Disponible en: <http://repositorio.filo.uba.ar:8080/xmlui/handle/filodigital/2942>
- » SALVETTI, Vivina Perla. 2016. "Palo Alto 1949-59: ¿Universidad invisible ...o invisibilizada?". *Revista de Historia de la Medicina y Epistemología Médica*, 8 (1). Disponible en: http://www.fmv-uba.org.ar/comunidad/revistasylibrosdigitales/histomedicina/VolVIII_N1_2016/articulo_1.pdf
- » SAMAJA, Juan Alfonso. 2004. *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires: EUDEBA.
- » STOCKING, George. 1993. "La Magia del Etnógrafo. El trabajo de Campo en la antropología británica desde Tylor a Malinowsky". En: H. Velazco, J. García Castaño, y A. Díaz de Rada (Comps.). *Lecturas de Antropología para educadores*. Madrid: Trotta. pp. 43-93.
- » TARQUINI Claudia, LAGUARDA Paula y KUZ Carlos. 2009. *Puelches, una historia que fluye junto al Salado*. La Pampa: Ed. UNLPam.
- » WATSON, James y CRICK Francis. 1953. "A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid". *Nature*, 171: 737-8.
- » WATZLAWICK Paul, BEAVIN BAVELAS Janet, y JACKSON Donald. 1995. "Teoría de la Comunicación Humana. Interacciones, Patologías y Paradojas". Barcelona: Editorial Herder.
- » WIENER, Norbert. 1985. *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*. Barcelona: Tusquets.
- » WILLIAMS, Robert. 1979. "The structure of Lorenz attractors". *Publications Mathématiques de l'IHÉS*, 50: 73-99.

Otras Fuentes

- » ACTAS FUNDACIÓN ALIHUÉN. 2002. <http://www.alihuen.org.ar/proyecto-ambiental-localidad-de-puelches-1-taller-de-evaluacion.html>
- » ACTAS FUNDACIÓN ALIHUÉN. 2012. <http://www.alihuen.org.ar/proyecto-ambiental-localidad-de-puelches-puelches-museo-tierra-de-recue.html>
- » ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES (APN). 2001. *Resolución 115/01. Política para el Manejo de Recursos Culturales (MRC)*. <https://www.sib.gov.ar/archivos/mrc-normativas-apn.pdf>
- » ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES (APN). 2002. *Resolución 074/02 Directrices para el manejo de áreas protegidas*. https://www.sib.gov.ar/archivos/RES._74-02_HD_directrices_zonificacion.pdf
- » LEY 25.755/2003. Instrumento de la creación del Parque Nacional Lihué Calel, promulgada por el Congreso de la Nación Argentina (CNA). https://www.sib.gov.ar/archivos/LC_Ley25755_03.pdf
- » ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO). 2001. Declaración Universal sobre la Diversidad Cultural. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127162s.pdf>
- » ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA (UNESCO). 2002. Declaración de Budapest sobre Patrimonio Mundial. <http://www.patrimonio-mundial.com/decl-budapest.pdf>

