



FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Red evolutiva

UN ESTUDIO DEL IDEARIO EVOLUTIVO Y
EPISTEMOLÓGICO DE STEPHEN J. GOULD

PROYECTO DE FIN DE CARRERA

BIOLOGÍA EVOLUTIVA Y BIODIVERSIDAD

José Andrés Álvarez Gómez

Madrid, Mayo 2014



Contenido

1	Resumen	2
2	Palabras clave	2
3	Introducción	2
3.1	Objetivos.....	3
3.1.1	La Red Evolutiva como herramienta en la sociedad actual: relación entre la educación, la juventud y las nuevas tecnologías en el siglo XXI	4
3.1.2	El contenido de la Red Evolutiva: realización de una herramienta tecnológica para el estudio de la Historia de la Biología a través de los escritos de Stephen Jay Gould.....	8
3.2	Stephen Jay Gould	9
3.2.1	Biografía básica.....	9
3.2.2	¿Por qué Gould? Su pensamiento y su importancia.....	10
3.2.3	Equilibrio Puntuado y criticismo.....	13
4	Materiales y métodos	16
5	Resultados y Discusión	20
5.1.1	Análisis de la bibliografía de S. J. Gould.....	20
5.1.2	Análisis de la bibliografía seleccionada	23
5.1.3	Goudle	25
6	Conclusiones	28
7	Bibliografía y Referencias.....	29

1 Resumen

Se ha realizado una herramienta denominada *Red Evolutiva de Stephen Jay Gould*; una plataforma que surge de la lectura y análisis de la producción evolucionista de este importante investigador. La Red Evolutiva se divide en dos secciones: una primera en la que se analiza una parte sustancial de su extensa bibliografía, filtrando la información y analizando el ideario evolutivo y científico de Gould; una segunda en la que toda la información cristaliza en una herramienta de carácter tecnológico, *Gouldle*, que permite la búsqueda asistida de la información a partir de las fuentes primarias y su uso para el estudio de la historia de la biología, particularmente, del ideario evolutivo.

2 Palabras clave

Equilibrio puntuado, historia de la biología, Stephen Jay Gould, método científico, teoría de la evolución.

3 Introducción

El trabajo que se presenta a continuación parte de dos focos principales sobre los que se hace énfasis, y que están implícitos en los esfuerzos que se han realizado para dotar este proyecto de coherencia en el ámbito científico y docente. El primero de ellos, es la **divulgación**. La divulgación científica no sólo ayuda a la evidente mejora de la comprensión de los procesos naturales, sino que estructura mentalidades y modos de pensar. Podemos definir tal estructura, más allá de tópicos y maniqueísmos, como un modo de pensar racional, que integre todas las realidades externas e internas y logre un buen análisis que permita una mejor relación con el entorno. Establecer un cuerpo común, compartido e integrador, debe ser uno de nuestros principales objetivos.

Siendo nuestra sociedad tan tecnológica (y tan protésica en este sentido), existe un deteriorado entendimiento de la ciencia (González *et al.*, 2006) en gran medida por la pésima divulgación por parte de los medios de comunicación (que hace necesaria la búsqueda de los artículos originales para todos aquellos que deseen informarse realmente sobre un suceso científico, y

cuya lectura es a menudo tan técnica que se reserva a los especialistas), y en parte por la creciente tendencia a recurrir a las nuevas tecnologías (internet) en busca de una información que por lo general es fragmentaria (cuando no errónea), y dificulta la comprensión.

La **historia de la biología** es el segundo foco que ilumina este trabajo. Dentro del ámbito de las ciencias biológicas, un conocimiento profundo de su historia supone tener en mente el *eje vertebrador* de todas las sub-disciplinas que se enseñan en la facultad. Como dijo una vez Theodosius Dobzhansky, uno de los responsables de la formulación de la teoría sintética, “nada tiene sentido en biología si no es a la luz de la evolución” (Dobzhansky, 1973). La historia de nuestra disciplina, tanto desde el punto de vista humanístico como del evolutivo, teje un hilo conductor para poder entender la vida en toda su complejidad, que a fin de cuentas, es el objetivo de la educación en biología.

3.1 Objetivos

A continuación se presentan una serie de objetivos generales que pretenden ser satisfechos mediante el planteamiento de este trabajo.

- Realizar un estudio analítico del pensamiento evolucionista de Stephen Jay Gould, reflejado en sus obras divulgativas.
- Acercar a los estudiantes a las bibliotecas con un aliciente, una TIC (tecnologías de la información y comunicación), que es la herramienta presentada.
- Motivar a los estudiantes de biología para el estudio de la historia de la biología (cultura y contexto científico), para conseguir una estructuración de todo su conocimiento, y una visión relacional de las múltiples disciplinas biológicas.
- Promover la lectura de divulgación científica.
- Diseñar una herramienta que se complemente con planes de estudio que incluyan la *Historia de la Biología*, particularmente evolutiva, como la que ofrece la UAM en su programa del grado en Biología.

En los apartados siguientes se tratará de justificar el interés en el desarrollo de la herramienta, en **dos** de sus vertientes principales. Por un lado una visión de la Red Evolutiva como herramienta útil en el marco social actual y por otro, el propio contenido de la base de datos, el material divulgativo y epistemológico de Stephen Jay Gould como fuente para satisfacer tres necesidades fundamentales: el conocimiento del **contexto**, de la **evolución** y del **método científico**, todos con el objetivo de vertebrar el aprendizaje de la biología.

3.1.1 La Red Evolutiva como herramienta en la sociedad actual: relación entre la educación, la juventud y las nuevas tecnologías en el siglo XXI

Como se ha comentado anteriormente, uno de los objetivos de este trabajo es acercar a los estudiantes a las bibliotecas y a la lectura, utilizando una herramienta, una TIC como “gancho” para atraer la atención de un colectivo profundamente inmerso en la sociedad tecnológica de la información. Tres elementos pueden ser evaluados en el marco de la necesidad de una herramienta como la presente: la asistencia actual a las bibliotecas, los hábitos lectores de los estudiantes y la capacidad tecnológica (ordenadores e internet) de la sociedad.

3.1.1.1 ¿Se acude menos a las bibliotecas?

Si se analizan las bibliotecas públicas del estado, se puede apreciar que, en cuanto al número de visitantes, usuarios activos y préstamos la tendencia era creciente hasta el año 2010, momento en el que en algunas comunidades como Madrid, Cataluña o Extremadura experimentan bajadas espectaculares (Zurro, 2013). Si accedemos a los datos del propio Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, podemos apreciar que, para la Comunidad de Madrid, el descenso de 2011 a 2012 ha sido de unos 62.000 visitantes, 15.000 usuarios activos, y unos 8.000 préstamos menos (Ministerio de Educación, 2013). La biblioteca como lugar de estudio y no sólo de préstamo de recursos culturales, puede que refleje algún tipo de crisis social enfocada en las nuevas tendencias sobre el estudio, seguramente relacionadas con la actual coyuntura económica y social que consigue, un alejamiento de los ciudadanos del conocimiento.

Prestando atención a nuestro entorno más cercano, se ha analizado el caso de las bibliotecas de la UAM. Las visitas obtuvieron un máximo en 2009 con 2.603.102 visitantes, tras el cual el descenso ha sido notable hasta el año 2012, con 1.831.664; constituye un descenso neto de 771.438 visitantes en tan sólo tres años; alrededor de un 30% menos.

En cuanto a la Biblioteca de Ciencias, se puede percibir un ligero aumento hasta 2010 con 684.470 visitantes, con un descenso pronunciado hasta 2012 con 532.919, lo que supone una disminución de 151.551 visitas en dos años, es decir, alrededor de un 22% menos.

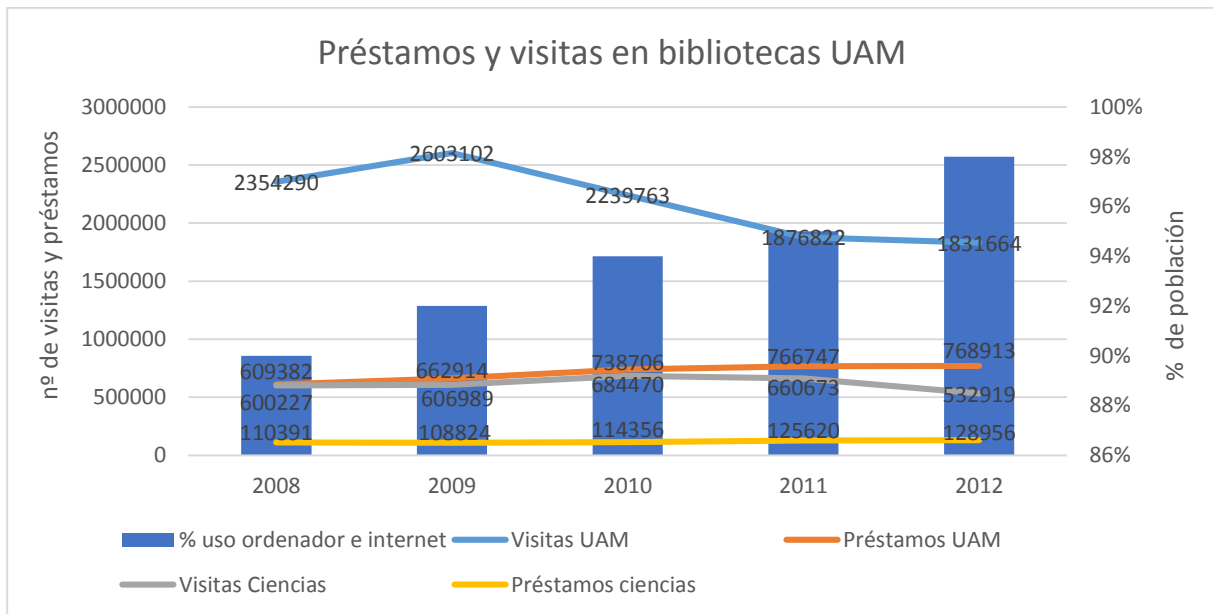


Figura 1: Número de visitas y préstamos en el total de las bibliotecas de la Universidad Autónoma de Madrid y en la biblioteca de ciencias de la misma universidad. Asimismo se presenta el creciente uso de ordenador e internet en los jóvenes españoles de 16 a 24 años. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la biblioteca de ciencias de la UAM (UAM, 2012), y el Informe Injuve 2012 (Mínguez *et al.*, 2012).

Con respecto a los préstamos, podemos observar un aumento notable en todas las bibliotecas, sobre todo del año 2009 al 2010, con una subida del 11,43%, mientras que del 2010 al año 2011 tan sólo un 3,80% y al 2012 un 0,28%. Sin embargo la tendencia general es una clara disminución en el incremento anual del número de préstamos, es decir, los préstamos aumentan pero cada vez menos. En cuanto a los préstamos en la Biblioteca de Ciencias se observa un aumento leve y progresivo en el período 2009-2011. De nuevo observamos un máximo en el intervalo 2010-2011 para un posterior descenso en el 2011-2012.

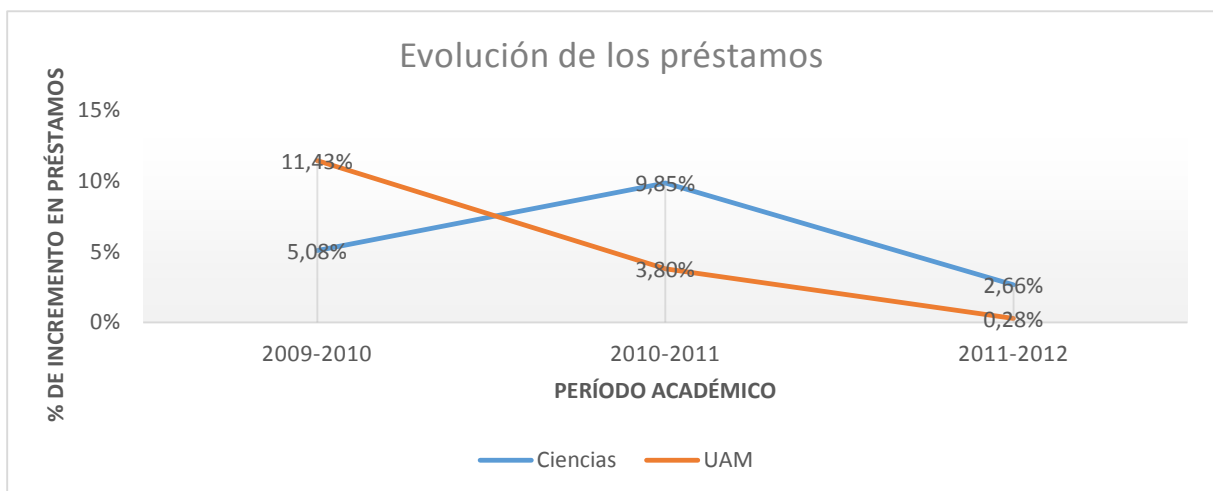


Figura 2: Evolución de los préstamos en el total de las bibliotecas de la Universidad Autónoma de Madrid, y en la biblioteca de ciencias de la misma universidad. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de la biblioteca de ciencias de la UAM (UAM, 2012).

A partir de este análisis podemos discutir las causas subyacentes a este fenómeno. Tenemos por un lado las bibliotecas públicas cuyo máximo en la Comunidad de Madrid ocurre en el 2010, al igual que en la biblioteca de ciencias de la UAM, no así en la tendencia general de visitas para toda la universidad cuyo máximo ocurre en el 2009. En cuanto a los préstamos, la tendencia es creciente pero cada año a menor tasa. El máximo para las bibliotecas de la UAM es en el periodo 2009-2010, y para la Biblioteca de Ciencias en el periodo 2010-2011. En resumen:

- Existe una disminución en la asistencia y los préstamos de las bibliotecas, tanto universitarias como públicas del Estado.
- Los años 2009 y 2010 concentran los máximos a partir de los cuales comienzan a disminuir las tendencias.

Entre los factores que la propia biblioteca de ciencias achaca al descenso de las visitas, se encuentra un importante sesgo que podría alterar los valores citados, y es “un deficiente funcionamiento de los equipos de recogida de datos de visitas en la Biblioteca” (UAM, 2012). Sin embargo, se consideran válidas las tendencias al ir en consonancia con los datos globales de la UAM.

Según José María Carrascosa, actual Decano de Ciencias, las titulaciones de Matemáticas, Química, Física, Ciencias Ambientales, Biología e Ingeniería Química comenzaron el Plan Bolonia en la UAM en el año 2009-2010, y Bioquímica, Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana y Dietética, en 2010-2011. Si tenemos en cuenta que la mayoría de titulaciones de la universidad se pasaron al nuevo plan en esos años, que coinciden con las alteraciones observadas en el número de visitas y préstamos de las bibliotecas, parece plausible pensar que la causa del alejamiento de los estudiantes de las bibliotecas, aunque multifactorial, puede estar relacionada en gran medida con la aplicación del Plan Bolonia. Mayor carga de trabajo diaria, asistencia obligatoria a las clases, mayor número de trabajos en grupo, etc... pueden estar alejando a los estudiantes de las bibliotecas, por falta de tiempo y por un cambio en los patrones de estudio y de trabajo. Es importante señalar que el progresivo aumento del uso del ordenador e internet en la sociedad española, supone la mejora y globalización del acceso a recursos electrónicos, una alternativa de importancia creciente a la visita a las bibliotecas.

3.1.1.2 En cuanto a la pregunta... ¿leen menos los jóvenes?

Como fenómeno que pueda explicar el descenso de la asistencia a bibliotecas, y como radiografía de los aspectos de la juventud que más interesan a los objetivos de este proyecto, es

de gran interés saber en qué ocupan su tiempo libre los estudiantes y qué porcentaje de aquel se dedica a la lectura.

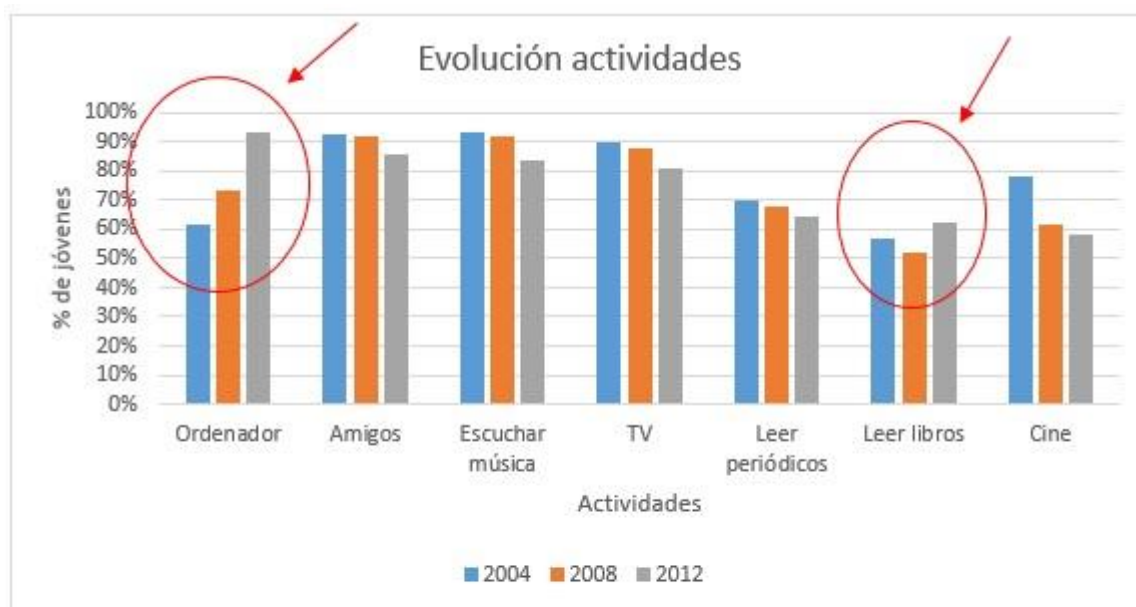


Figura 3: Evolución práctica de las actividades de los jóvenes de entre 15 y 29 años desde 2004 hasta 2012. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Informe de la Juventud Española 2012 (Injuve, 2012).

Podemos observar el uso del ordenador como actividad creciente, al igual que un descenso marcado en la lectura de periódicos, ir al cine, escuchar música y ver la televisión, y más ligero en cuanto a salir con los amigos. No parece haber correlación con la lectura, si bien ésta puede estar sujeta a los caprichos del mercado. Un 62,7% de lectores entre los jóvenes parece poco, y lo que demuestran los datos, es una importancia muy relativa de la lectura entre la juventud, que llega al octavo puesto en el ranking de actividades preferidas (Mínguez *et al.*, 2012).

3.1.1.3 Capacidades tecnológicas de los hogares españoles

El último elemento de análisis es el uso del ordenador, internet y demás herramientas tecnológicas. Siguiendo los datos aportados por el Instituto de la Juventud, el 67% de los hogares españoles poseía conexión a internet en 2012, en contraste con el 31% de 2004. El uso de internet entre los jóvenes es absolutamente general, llegando en 2012 al 98% (*figura 1*).

Teniendo en cuenta la ausencia progresiva en las bibliotecas, la tendencia poco definida de los hábitos de los jóvenes en cuanto a la lectura y el uso de internet a todos los niveles, parece coherente la búsqueda de alternativas, mediante la creación de una herramienta perteneciente a las nuevas tecnologías, un lenguaje que, como se viene argumentando, está globalizado entre

los estudiantes; una herramienta tecnológica que, enmarcada en el ámbito de la educación, facilita la búsqueda de información y empuja a los estudiantes a la fuente y objeto de la propia herramienta, que se encuentra en las bibliotecas. El objetivo final es un libro o un documento que ha de ser leído; las nuevas tecnologías desplazan otras actividades, pero aquellas se pueden utilizar para complementar y acercar a una población que se está distanciando de los tradicionales métodos de transmisión del conocimiento, como son los libros impresos, los periódicos y las revistas. La herramienta creada en este proyecto acercaría a las bibliotecas y a la lectura (más allá de los apuntes y los artículos científicos) a los estudiantes, utilizando unos términos que entienden porque manejan constantemente.

3.1.2 El contenido de la Red Evolutiva: realización de una herramienta tecnológica para el estudio de la Historia de la Biología a través de los escritos de Stephen Jay Gould.

En el apartado anterior se ha mostrado la utilidad de base estructural para el uso de la herramienta presente. Sin embargo, queda otra parte de justificación, como es la referente a su contenido. ¿Por qué Stephen Jay Gould, y por qué la historia de la biología?

3.1.2.1 El programa de la asignatura Historia de la Biología y Evolución en la UAM

En el marco del aprendizaje de la historia de la biología y de las ciencias, se ha escogido el programa de la asignatura “Historia de la Biología y Evolución” (cód. UAM 16311) del grado en biología de la Universidad Autónoma de Madrid, correspondiente al primer semestre del segundo curso del plan de estudios. De este modo nos podemos hacer una idea de las necesidades orientadas a cumplir los objetivos de dicha asignatura, como un ejemplo de lo que puede aportar la herramienta tecnológica presente, centrada en el pensamiento de Stephen Jay Gould, sus libros y artículos divulgativos. Los objetivos del programa son los siguientes:

“Entender y contextualizar el contenido y la práctica de la biología desde una perspectiva histórica y familiarizarse con las teorías evolutivas. Identificar las claves de los mecanismos de la evolución utilizando evidencias articuladas desde la paleontología hasta los marcadores moleculares. Adquirir las bases para comprender los términos desarrollados en evolución y cómo se construyen y se contrastan las hipótesis. Describir y analizar las preguntas básicas del pensamiento evolutivo relacionándolas con el conocimiento actual y con los temas de actualidad de la Biología. Dar a conocer a los estudiantes la complejidad en el estudio de la Biología evolutiva a través de la interacción con diferentes profesores con especializaciones diversas. Estos objetivos se pueden resumir en:

- 1.- Obtener una **perspectiva histórica** de la biología en su conjunto.
- 2.- Conocer la **dimensión actual de la Biología Evolutiva**.
- 3.- Modificar los **prejuicios** establecidos sobre sus mecanismos.

4.-Fomentar la **capacidad de análisis** de los estudiantes a través de la utilización de datos obtenidos empíricamente.

5.- Desarrollar y coordinar los lenguajes matemático, gráfico y lingüístico propios de ámbito de la historia de la biología y Evolución.” (UAM, 2014).

Dentro de los objetivos expuestos, se pueden agrupar en varias categorías: la contextualización de la biología, es decir, su historia; la biología evolutiva y el pensamiento evolutivo; el método científico. Estos tres elementos encuadrados en la biología multidisciplinar y en las diversas áreas de su conocimiento, repiten lo antedicho sobre la historia de la biología en la introducción de este trabajo. Son precisamente estos objetivos a los que puede contribuir en gran medida la lectura de Gould, y sobre los que versa fundamentalmente su obra divulgativa. De este modo, la herramienta que se presenta en este trabajo se convierte en un elemento útil para facilitar el alcance de los objetivos expuestos para la asignatura, y es clave para el acceso a la complejidad de la bibliografía divulgativa de Gould.

3.2 Stephen Jay Gould

3.2.1 Biografía básica

Stephen Jay Gould nació en Queens el 10 de Septiembre de 1941 en el seno de una familia judía. Su abuelo había llegado a Ellis Island como inmigrante judío el 11 de Septiembre de 1901, a bordo del SS Kensington, junto a su madre y sus dos hermanas.

Fue alumno del Antioch College hasta 1963, año en el que se graduó en su doble licenciatura en geología y filosofía. Recibió su doctorado en paleontología en la Universidad de Columbia en 1967 y se convirtió en profesor de la Universidad de Harvard en 1973. Desde 1982 fue profesor Alexander Agassiz del museo de zoología comparada de Harvard. Es popularmente conocido por haber escrito 300 ensayos para la revista Natural History Magazine, desde 1974 hasta 2001, sin una sola falta, que más tarde se transformarían en libros publicados a muchos idiomas, y que son el objeto de este proyecto. Su trabajo técnico se centró en *Cerion*, el caracol terrestre de las Antillas y propuso, como se verá más adelante, la teoría del equilibrio puntuado junto a Niles Eldredge. Gould se convirtió en un prolífico escritor de ensayos sobre los temas más variados. Abogó por la separación entre ciencia y religión sin desprestigiar ninguno de los dos saberes, aludiendo a las esferas tan distintas que tratan cada uno (Gould, 2007b); trató de acercar las humanidades, las artes y las ciencias, mostrando sus semejanzas en cuanto a estilos de pensamiento humano que son; fue gran seguidor de béisbol (Gould, 2003), y escribió numerosos ensayos acerca de su visión sobre el deporte; fue realmente crítico con las

pseudociencias y con el creacionismo; trató profundamente el tema de la inteligencia y el racismo en numerosos ensayos y en su famoso libro *La falsa medida del hombre*. Además de la dimensión científica, tuvo una dimensión política que se mostró en las manifestaciones y piquetes a los que asistía en los años sesenta y setenta, con motivo de las protestas contra la guerra de Vietnam. Estos eran los inicios del movimiento conocido como “Science for the People”, que más tarde se vería envuelto (Gould incluido) en luchas culturales con motivo de la publicación del libro *Sociobiología* de E. O. Wilson, que según muchos, era una justificación científica de las desigualdades sociales, raciales y sexuales, y cuyos principios constituirían, años después, las bases de la psicología evolutiva.

En 1982 le fue detectado un cáncer, un mesotelioma abdominal, según algunos presumiblemente provocado por el revestimiento de asbesto de los armarios de muestras de los sótanos del museo de zoología comparada en el que trabajaba (Rose, 2002). Escribió un artículo en *Natural History Magazine*, *La mediana no es el mensaje*, sobre las estadísticas en referencia a las probabilidades de supervivencia teniendo un cáncer como el suyo; la esperanza de vida era de ocho meses y él pudo sobrevivir 20 años más, aunque el cáncer le acabó atrapando, y murió en mayo de 2002, a la edad de 60 años, siendo una de las figuras públicas intelectuales con mayor trascendencia del siglo XX, en Estados Unidos.

3.2.2 ¿Por qué Gould? Su pensamiento y su importancia

La influencia de S. J. Gould en el mundo intelectual, científico y social, ha sido patente durante sus treinta años de carrera profesional. Cuenta con más de 800 publicaciones entre libros, artículos divulgativos y artículos técnicos entre otros. Su campo principal de estudio fue el molusco *Cerion* como se ha comentado, si bien sus intereses abarcaron sobre todo la paleobiología evolutiva, extendiendo sus áreas por ramas de las humanidades como la filosofía de la ciencia y la historia, así como las diferentes vertientes científicas, desde la geología a la genética. Sus escritos de divulgación, la mayor parte de ellos traducidos al castellano (un detalle importante sobre su popularidad fuera de Estados Unidos), versan sobre temas tan dispares como la música o las operetas, la historia de la ciencia, la historia universal, pasando por la zoología, evolución humana y embriología, aunque siempre con un hilo vertebrador que le daba sentido a todo su contenido. Fue un gran escritor, cuya estructura de ensayo partía de un tema singular y local, para derivar en un tema de mayor amplitud, siempre relacionado con algún aspecto de la ciencia, tendiendo a la evolución o a los sistemas de pensamiento. “He mantenido a rajatabla una regla personal en todos mis escritos que podrían denominarse <<populares>>.

(La palabra es admirable en su sentido literal, pero se ha devaluado hasta significar simplificado o adulterado para una fácil comprensión que no requiere esfuerzo a cambio.) Creo que todavía podemos tener un género de libros científicos adecuados y accesibles a la vez para el profesional y para el profano. Los conceptos de la ciencia, en toda su riqueza y ambigüedad pueden presentarse sin ningún compromiso, sin ninguna simplificación que suponga distorsión, en lenguaje accesible a cualquier persona inteligente. Las palabras, desde luego, deben ser variadas, aunque solo sea para eliminar una jerga y una fraseología que confundiría a cualquiera que fuera ajeno al sacerdocio, pero la profundidad conceptual no debe variar en absoluto entre la publicación profesional y la exposición general” (Gould, 1999b).

En su día fue calificado como el científico más conocido del mundo; sólo tenemos que revisar en el imaginario colectivo de toda una generación y encontraremos dos nombres asociados fuertemente a la ciencia: Carl Sagan y Stephen Jay Gould. Como ejemplo de su importancia en la cultura popular, podemos mentar una de las series más populares de dibujos animados en todo el mundo occidental: *Los Simpsons*. A esta serie no le hace falta presentación y se puede considerar un termómetro cultural (en su sentido más amplio), pues ha dominado la parrilla televisiva durante décadas, mostrando una caricatura de la familia típica de clase media estadounidense. Los elementos de la cultura “pop” más conocidos y extendidos han sido objeto de caricaturización, y numerosas estrellas invitadas en forma de dibujo animado y prestando su voz para el propio personaje han aparecido entre las filas de personajes amarillos de cuatro dedos, como Elisabeth Taylor y Stephen Hawking, entre muchos otros. Es por ello que se puede considerar como prueba de relevancia en la sociedad norteamericana el hecho de que Stephen Jay Gould fuera uno de los invitados (episodio “Lisa la escéptica” de la novena temporada), más aun siendo el único representante de su disciplina que apareció, por lo menos, en las diez primeras temporadas.

Su indiscutible relevancia en la cultura popular no hizo sombra a la científica; su hipótesis del equilibrio puntuado tuvo gran repercusión y fue reclutado como científico profesional junto a otros 19, a principios de 1984, para elaborar un informe sobre los efectos de un posible Invierno Nuclear, en un escenario hipotético de guerra. Después de todo, su importancia global parece estar fuera de toda duda.

3.2.2.1 Su sistema de pensamiento: pilares conceptuales.

“La vida y su historia -en realidad toda la historia- es irreductiblemente compleja, y dominada en la mayoría de los casos por eventos impredecibles. La estabilidad resulta de la estructura,

que a su vez resulta de su complejidad; la dirección surge mayormente de eventos aleatorios y resultados inesperados, superpuestos -y usualmente dominantes- sobre patrones creados por procesos deterministas; patrones de estabilidad, complejidad e historia crean una estructura inherentemente jerárquica que solo puede ser entendida jerárquicamente; el cambio es a menudo abrupto, disruptivo y de consecuencias imprevisibles; progreso y mejora en algún tipo de sentido general ocurren ocasionalmente, pero no son características de la mayoría de sistemas o intervalos de la historia. La evolución humana ha procedido a lo largo de esas líneas así; somos notables por nuestra consciencia, pero por otro lado no somos diferentes de las otras especies de la Tierra. Porque nuestra *hybris* nos ha colocado casi siempre mal más allá del resto de la naturaleza; gran parte de la ciencia consiste en ajustar (normalmente para disminuir) el estatus humano en el universo. La mayoría de las variadas consecuencias de la consciencia humana son propiedades emergentes de la complejidad de nuestro cerebro; flexibilidad, contingencia e indeterminación son las señas de identidad de nuestra historia evolutiva. (...) La ciencia es el mejor método que los humanos han inventado para aumentar el entendimiento del mundo natural pero, como toda actividad, está sujeta a las debilidades humanas, las cuales necesitan ser vigorosamente identificadas y contrarrestadas si la ciencia ha de progresar” (Allmon, 2009).

Gould fue un profesional multidisciplinar y polifacético, con numerosos intereses todos ellos conectados por la ciencia y el pensamiento. Desde Bach hasta Joe DiMaggio, pasando por la religión (como agnóstico) o la numerología. Sin embargo, a pesar de esta aparente diáspora de disciplinas, su pensamiento y sus ensayos se hallaban dentro de unas líneas argumentales cuyo eje de continuidad eran la historia de la Tierra y de la vida.

Su punto de vista sobre la ciencia hacía énfasis en la subjetividad intrínseca de la disciplina, como actividad humana que es, y en la importancia de los sesgos y las preconcepciones, no sólo para desgranar el pensamiento humano, sino como elementos imposibles de desligar de la práctica científica. Para él era importante reconocerlos y tenerlos en cuenta; la aceptación de que cualquier observación ha de realizarse en un contexto teórico, en un marco conceptual inevitablemente preconcebido. La objetividad y la subjetividad en ciencia son para Gould, dos “tierras” inseparables. De hecho, en numerosas ocasiones citaba una frase de Darwin que concentraba en parte lo antedicho: “¡Qué extraño es que nadie vea que toda observación debe orientarse a favor o en contra de algún punto de vista, si es que ha de servir para algo!” (Gould, 1992). La observación requiere de la mente para aprehender la naturaleza, y la interpretación utiliza la psique, profundamente influida por las esperanzas y los miedos personales, así como

por el contexto social y la cultura en la que el científico está inmerso. Al final, ninguna parte del proceso científico se divorcia de la mente del investigador. Sin embargo, rechazaba el relativismo, pues para él las verdades científicas sí existían, como hechos y asentimientos provisionales; como afirmaba habitualmente, “la tierra gira alrededor del sol, y la evolución es un hecho” (Gould, 1997). Por ello, el único lugar en el que Gould admite progreso es en el conocimiento científico; una mejor comprensión sobre los sucesos naturales que constituye un vector histórico, que por otro lado está repleto de preferencias culturales y modas cambiantes. Toda esta carga conceptual estaba inmersa en todos sus escritos, sobre todo en sus ensayos divulgativos. En la estructura de sus biografías, esta concepción toma forma en torno a descripciones no hagiográficas que revelaban la complejidad de los personajes, nunca juzgándolos a la luz de la óptica actual, sino en función de los estándares de la época a la que pertenecieron. “Cometemos el mayor de todos los errores históricos: arrogantemente juzgamos a nuestros predecesores a la luz del conocimiento moderno, forzosamente fuera de su alcance” (Gould, 1998). Estas biografías son contadas por Gould como esfuerzos por elaborar teorías coherentes y constructivas sobre las ciencias naturales, algo que según Warren D. Allmon, era “una oportunidad rara y valorable” (Allmon, 2009). En cierto modo, la persona de Gould puede ser comprendida en toda su complejidad si consideramos, no sólo sus teorías científicas y afirmaciones, sino el marco intelectual desde el que operó, asentado en unas ideas básicas, claras y comprensibles. Al igual que los científicos a los que describió, quizás lo más importante de Gould es su estructura de pensamiento, sus modos de razonamiento y la filosofía de su ciencia, más que el resultado en sí de sus teorías, falsas o verdaderas, más o menos criticables. Es precisamente ese marco intelectual el que merece la pena desgranar para aprender conocimiento no perecedero.

3.2.3 Equilibrio Puntuado y criticismo

Uno de los pilares básicos de la visión del mundo de Gould era la teoría del equilibrio puntuado; se podría decir que es el núcleo central de su visión y todo su pensamiento emanaba, directa o indirectamente, de esta concepción. Tanto sus críticas hacia el adaptacionismo estricto, la sociobiología, la psicología evolutiva, etc., eran para muchos, epifenómenos de un mundo interior gobernado por esta nueva revolución (Allmon, 2009).

Varias influencias cristalizaron en el equilibrio puntuado. Aparte de su cultura relacionada con la doble licenciatura en geología y filosofía (lo que le predispuso a replantearse el gradualismo y el uniformismo en términos teórico-filosóficos), la gran obra de Thomas Kuhn, *La estructura*

de las revoluciones científicas, hizo parte del trabajo, pues presentaba un modelo de equilibrio puntuado para los cambios en los estilos de pensamiento científicos, además de establecer un plan de trabajo metodológico para dichas revoluciones. Con respecto a su profesión, la paleontología, él mismo expresaba frustración por la imposibilidad de encontrar secuencias graduales en el registro fósil, para emplear análisis estadísticos; su intención era documentar la evolución en los términos de la paleontología, en una época en la que los paleontólogos de invertebrados no mostraban interés alguno por la evolución, si es que poseían algún conocimiento sobre ella (Allmon, 2009).

Este eje vertebrador de todo su pensamiento se materializó en un artículo, obra que presentaron Niles Eldredge y el propio Gould en 1972 (Eldredge y Gould, 1972), a raíz de la invitación que Tom Schopf le hizo para acudir a una reunión de la Sociedad Geológica de América, en la que se hablaría de modelos de especiación. Sobre ese artículo se fundamentaban los principios del equilibrio puntuado, que tanta crítica acompañaría después: “Si todas o al menos la mayoría de especies en un clado se encuentran en estasis, entonces la mayor parte del cambio evolutivo morfológico no ocurre en el seno de la especie, por lo tanto debe estar ocurriendo interespecíficamente” (Allmon, 2009). Esto ponía el énfasis en los procesos macroevolutivos, en los que la especie debería comportarse como un individuo darwiniano; la macroevolución tendría una gran independencia y efectividad propias en el proceso evolutivo, y éste no sería la consecuencia de la extrapolación de los procesos microevolutivos. La mecánica microevolutiva quedaría intacta, pero se implantaría una visión jerárquica en la que su importancia sería menor; así, la contingencia y el azar cobraban una gran importancia en este escenario, más que la previsibilidad inferida por extrapolación.

Todo ello se enmarca en una concepción del cambio biológico que pasa del gradualismo a la estasis prolongada de las especies, sin cambios aparentes en el registro fósil, seguida de cambios repentinos de gran energía, puntuada, y muy rápidos a escala geológica. Todo esto desembocó en un aluvión de críticas, de la más diversa índole. Tantas fueron que el propio Gould las clasificó en tres categorías. Primero, aquellas que le corregían los errores empíricos y con las que se encontraba a gusto. Otra, en la que se encontraban aquellos colegas científicos que atacaban sin piedad y con carácter doloso; un grupo que le hería profundamente. Un tercero contenía a aquellas personas que malinterpretaron lo que pretendía decir. La mayor parte de las pertenecientes a esta última categoría se centraban en dos aspectos fundamentales: la falta de relación que veían algunos entre el equilibrio puntuado, la individualidad de las especies y la selección natural (como afirma Mark Ridley en su revisión sobre *La estructura de la teoría de*

la evolución), y el ataque a la microevolución. John Maynard Smith fue un gran crítico suyo, no sólo de sus argumentaciones científicas sino también de su calidad como científico: “(...) los biólogos evolutivos con los que he discutido su trabajo tienden a verle como un hombre cuyas ideas son tan confusas que no vale la pena molestarse en entenderlas (...)” (Maynard Smith, 1995).

Si bien es cierto que tanta crítica se debió en gran parte a una falta de comprensión de sus ideas, hubo varios factores que él mismo provocó, entre ellos su vehemencia con ciertos argumentos. La Síntesis Moderna según sus promotores mantiene que “toda evolución es debida a la acumulación de pequeños cambios genéticos, guiados por la selección natural, y que la evolución transespecífica es una extrapolación y magnificación de los sucesos que tienen lugar dentro de las poblaciones y las especies” (Mayr, 1963). Esta visión sí fue atacada por Gould con vehemencia, que afirmó: “(...) pero si la caracterización de Mayr de la teoría sintética es exacta, entonces ésta, como proposición en general, está prácticamente muerta, a pesar de su persistencia como ortodoxia en libro de texto” (Gould, 2002). Además, en varias conferencias se identificó su crítica a la ortodoxia con el entonces renaciente creacionismo. Como colofón, sus comentarios malinterpretados sobre el estilo de pensamiento victoriano, que tendía hacia el gradualismo y que él comparaba con su propio pensamiento político, convirtieron un análisis sobre la influencia del contexto social en las ideas científicas, en una declaración oficial de su afiliación al marxismo. Aun así, todo ello entraba en su lógica sobre las nuevas ideas científicas, que según él, debían embestir los límites lógicos, probar sus límites teóricos, y retractarse cuando fuera necesario.

Más allá de las críticas y la controversia, la teoría del equilibrio puntuado transformó la visión cultural sobre la naturaleza del cambio. Las nociones hasta entonces estandarizadas de cambio gradual, progresivo, predictivo y determinista, se transformaban en contingencia, caos, puntuación e indeterminación. En la vertiente puramente paleontológica, pretendía ser igualmente revolucionaria, enmarcándola en un contexto más amplio que la bioestratigrafía, en el que los datos del registro fósil se pudiesen vertebrar en torno a las ideas sobre especiación, “entonces poco familiares para la gran mayoría de los paleontólogos, y de este modo ayudar a nuestra profesión a interpretar la historia de la vida más adecuadamente” (Allmon, 2009).

4 Materiales y métodos

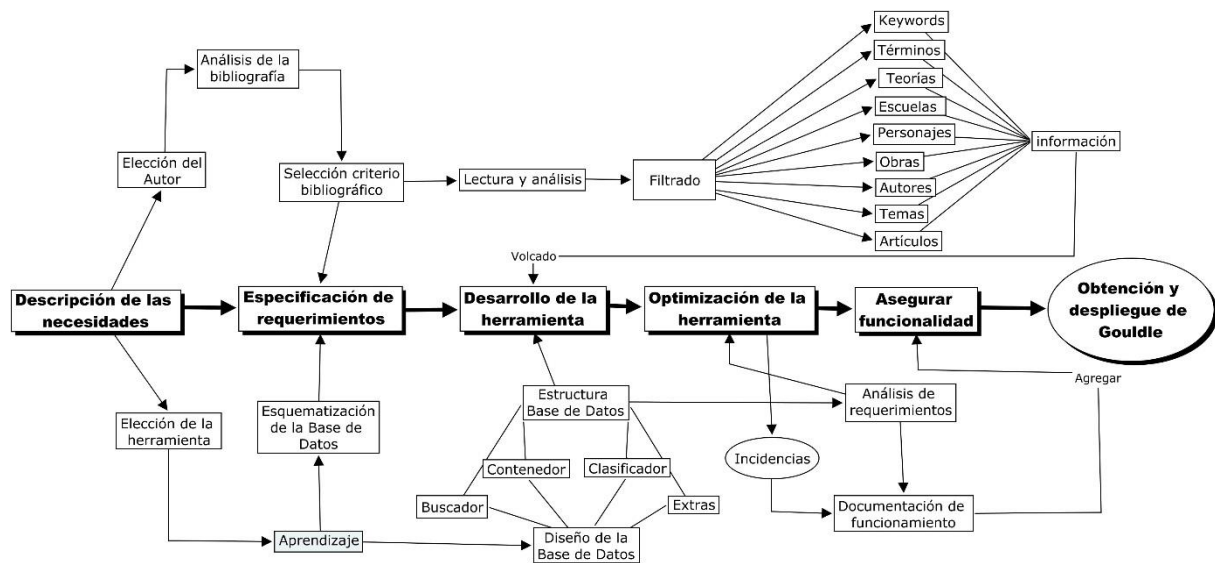


Figura 4: Mapa conceptual que refleja el proceso metodológico en la realización de la herramienta. Fuente: elaboración propia.

Partiendo de la **descripción de necesidades** como punto de comienzo del proyecto, desde un primer momento se escogió a S. J. Gould y su ideario evolutivo por las razones previamente citadas a lo largo de esta memoria. Se quería obtener una herramienta que pudiera dar acceso al contenido estudiado y analizado de sus obras, para volcarlo de un modo eficaz a todo aquel interesado en su figura y en su pensamiento; una herramienta que, a través de un índice analítico estructurado, filtrado y jerarquizado en función de una serie de criterios, pudiera llevar a través de una búsqueda, a un artículo concreto. Un bucle que comienza con una idea enmarcada en el pensamiento de S. J. Gould, y que pretende ser ampliada a través de su lectura pormenorizada; ésta, a su vez, es capaz de impulsar y desarrollar nuevos interrogantes que pueden ser respondidos mediante la propia herramienta, o ser usada para una nueva búsqueda.

El siguiente paso importante consistió en el análisis de su bibliografía, que se presenta en los *Resultados y Discusión* de este trabajo. Una vez realizado dicho análisis, se debía elegir un criterio de selección concreto que se pudiera enmarcar en las posibilidades del proyecto y en los objetivos propuestos. Se decidió incluir los diez libros correspondientes a la recopilación de ensayos procedentes de su columna mensual *Natural History Magazine*, y de otras publicaciones como *Discover*, *New York Review of Books* y *American Scholar* entre otros. Estos libros son: *Desde Darwin* (Gould, 2010), *El pulgar del panda* (Gould, 2006), *Dientes de gallina y dedos de caballo* (Gould, 2004a), *La sonrisa del flamenco* (Gould, 2004b), *Brontosaurus y la nalga del ministro* (Gould, 2005), *Ocho cerditos* (Gould, 1994), *Un*

dinosaurio en un pajar (Gould, 1997), *La montaña de almejas de Leonardo* (Gould, 1999a), *Las piedras falaces de Marrakech* (Gould, 2001) y *Acabo de llegar* (Gould, 2007a). La razón de esta selección es que cumplen los requisitos propuestos para el proyecto: artículos divulgativos sobre historia natural, vertebrados principalmente por el ideario evolucionista de S.J.Gould. Otra de las razones no menos importante, es que fueron elegidos por el propio autor de entre todos sus escritos, no sólo por la calidad, sino porque siguen un hilo argumental estructurado sobre el trasfondo evolutivo y científico que subyace a todos sus escritos. Prueba de ello es que no constituyen una selección arbitraria, sino reflexiva, que no sólo incluye su columna mensual, sino otras fuentes bibliográficas. Es importante señalar que durante todo este trabajo se han considerado los libros sólo como continentes de las unidades más importantes que son los artículos. El libro en sí no es valorado como unidad informativa; la información y los datos extraídos se engloban jerárquicamente en los artículos y éstos en los libros, pero la unidad funcional sobre la que se ha trabajado no es el libro sino el artículo.

Una vez seleccionado el criterio bibliográfico y adquirido el material necesario, paralelamente se trató de seleccionar la herramienta adecuada para poder volcar toda la información que se iba a recopilar. Esta herramienta debía ser una base de datos participativa que se convirtiera en la futura Red Evolutiva y que fuese la representación del ideario evolutivo de Gould, estudiado a partir de la bibliografía seleccionada. La aplicación en cuestión fue Microsoft Access en su versión más moderna hasta la fecha (versión 2013), en previsión de un uso prolongado en el tiempo que no limitase a corto y medio plazo su visualización, debido a los constantes cambios y actualizaciones en las herramientas informáticas. Además, es una herramienta que se encuentra fácilmente en todos los equipos domésticos y cuyo manejo es factible con los requisitos del proyecto. Una vez seleccionada la herramienta se procedió al aprendizaje sobre la misma a través del visionado de sesenta videotutoriales de 30 minutos cada uno, procedentes de una fuente externa en la web (Informáticas, 2013). Tras esto, se procedió a esquematizar y estructurar la herramienta de manera teórica, para poder encontrar un punto común y paralelo con la selección del criterio bibliográfico: la **especificación de requerimientos**. Una vez ideada la estructura sobre la que se asentará todo el ideario evolutivo, se procedió a desarrollar la herramienta en su conjunto.

La lectura y análisis de los 299 artículos o diez libros que suponía la elección del criterio bibliográfico, debía asentarse sobre un bucle bidireccional entre la futura información a extraer y la estructura sobre la que se volcaría. La información debía categorizarse; debía extraerse en base a esta premisa, y la base de datos debía estar preparada para recibir esa información

jerarquizada y clasificada. De nuevo, se creó un criterio de extracción de información de los artículos. De cada uno, no sólo había que realizar una lectura comprensiva y analítica, sino que había que extraer un *resumen breve* con las ideas más importantes, tanto centrales como periféricas; un *fragmento literal* del texto, que sería incluido para una mejor presentación del artículo, y cuya elección se fundamenta en criterios de representatividad de la idea central; unas palabras clave o “*keywords*” en número de cinco a siete por cada unidad, y que representan las ideas generales. Estas tres extracciones hacen referencia a una estructura global identificativa de cada artículo, si bien los índices analíticos se estructuraron en función de un criterio de filtrado, que tuvo en cuenta la naturaleza de la información. Así, ésta se dividió en *teorías*, *escuelas de pensamiento*, *personajes ficticios*, *obras*, *autores y personajes reales*, y *términos*, éstos últimos filtrados a su vez por sub-categorías.

Así pues, la información leída y analizada era filtrada por un tamiz conceptual. Es necesario señalar que “*términos*” hace referencia a toda la información de importancia que no entra en el resto de categorías, pero que a su vez está subdividida en función del área de conocimiento al que pertenezca, por ejemplo anatomía animal, botánica o evolución.

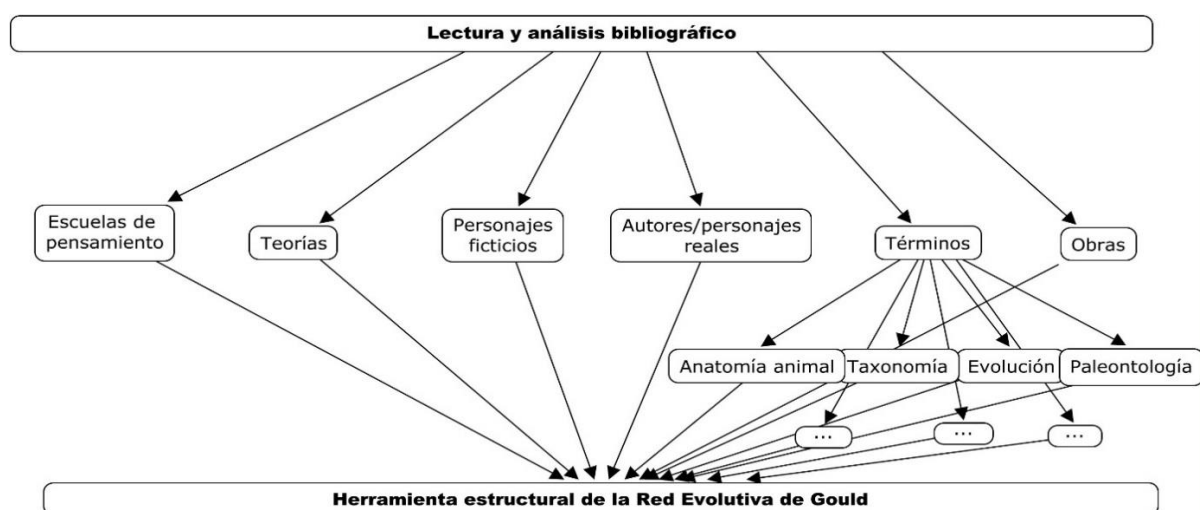


Figura 5: Mapa conceptual elaborado, que representa el filtrado a dos niveles jerarquizados, desde la fuente de información, los artículos, hasta el volcado en la herramienta. Se puede observar un primer nivel general, y el segundo nivel que sólo concierne a la categoría términos. De esta manera, la información adquiere una estructura propia dentro de la herramienta. No se muestran todas las subcategorías o áreas del conocimiento en las que se clasifican los términos.

Es importante tener en cuenta que si bien no existe duda alguna a la hora de clasificar la información en el primer nivel, la correspondiente al segundo nivel, es decir, los términos en sub-categorías, tiene un matiz subjetivo que proviene por un lado del contexto en el que se encuadra la palabra en cuestión, y por otro lado de la interpretación del lector. Así, un término

puede pertenecer a más de un área de conocimiento, pero por razones de contexto, de funcionalidad y de interpretación, encontrarse en una categoría y no en otra.

Paralelamente, se realizó el desarrollo de la herramienta informática en función de los requerimientos de la información extraída, es decir, se adecuó al filtrado que seguía al análisis del contenido de los artículos. Esta aplicación debía tener un contenedor, el clasificador que venimos comentando, un buscador para acceder a la información, un índice analítico y unos extras entre los que se incluye un apartado bibliográfico y un acceso directo a webs de interés relacionadas con la materia.

Asimismo era de gran utilidad la posibilidad de que, además del acceso a la información del artículo y del libro correspondiente, existiera un hipervínculo que condujera directamente a la Biblioteca de Ciencias de la UAM vía web, de modo que se pudiera localizar el recurso bibliográfico directamente a través de la red.

Una vez diseñada la estructura de la herramienta, se procedió al **desarrollo de la Red Evolutiva**, uniendo el contenido informacional derivado de la lectura y análisis, con la herramienta tecnológica recién creada.

El siguiente paso fue la **optimización de la herramienta**, en el que se debía valorar el funcionamiento de la misma, el acceso y la facilidad de manejo de la información. En el aspecto informático hubo que elaborar un documento informativo sobre los requisitos y la funcionalidad, y en el aspecto del contenido se trató de clarificar correctamente el visionado de todo el proceso de organización del pensamiento epistemológico de S.J.Gould.

5 Resultados y Discusión

A continuación se entran a valorar tres aspectos clave del proyecto Red Evolutiva: el análisis bibliográfico de la obra de S. J. Gould, una interpretación de la estructura global y conceptual de los artículos leídos, y la herramienta tecnológica de búsqueda y acceso *Gouldle*.

5.1.1 Análisis de la bibliografía de S. J. Gould

Para el análisis completo de su bibliografía, todo el estudio se ha realizado a partir de la compilación que realizó Warren D. Allmon, director del Instituto de Investigación Paleontológica de la Universidad de Cornell, y antiguo doctorando de Gould (Allmon, 2009). Debido a los objetivos de este proyecto, el análisis se ha orientado a la distinción de tres categorías de fuentes de información:

- Periódicos y Magazines.
- Revistas y artículos de divulgación.
- Artículos científicos, revisados por pares.

El criterio de selección bibliográfico para la realización de este proyecto daba prioridad a la segunda de estas categorías, y por ello, el análisis siguiente tiende a enfatizar esta distinción. Para poderla realizar, se utilizó la información contenida en un documento descargable de “Academic Search Premiere” en la web (EBSCO, 2014), que contiene todas las revistas científicas actuales clasificadas en función de ciertos parámetros, siendo uno de ellos la revisión por pares. Contrastando esta información con la bibliografía, se pudo realizar una distinción satisfactoria cuyo resultado vemos a continuación.

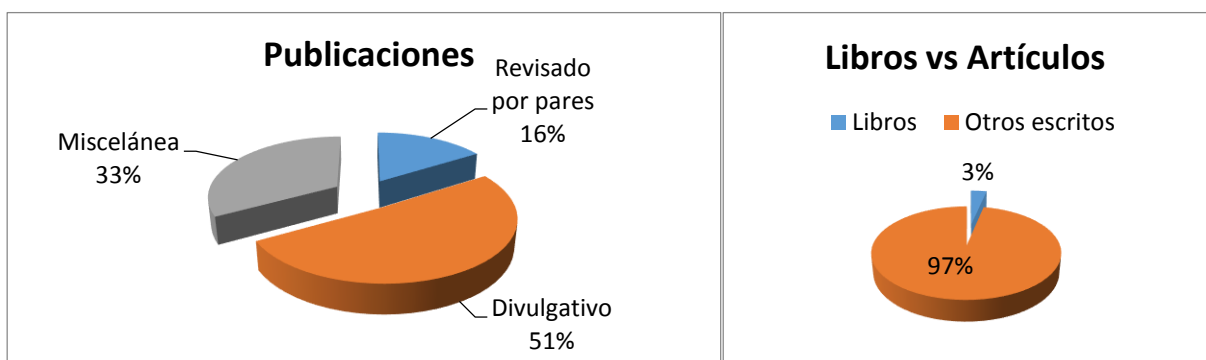


Figura 6: Análisis de las publicaciones de la bibliografía de S. J. Gould.

Figura 7: Relación de la producción de libros respecto de cualquier otra.

Todo el registro bibliográfico de Gould suma un total de 814 publicaciones. En la *figura 6* se puede ver un análisis de las mismas en función de su componente divulgativo.

El 16%, 131 publicaciones, corresponde a artículos de revistas científicas como *Paleobiology* o *Evolution*, revisadas por pares. El 51% con 414 publicaciones, corresponde a divulgación general y un 33%, 269 escritos, constituyen revisiones, cartas, prefacios, boletines, seminarios, respuestas y comentarios. En la *figura 7* se puede ver la relación de **libros** respecto al resto de su producción. Evidentemente casi todo son artículos, si bien no es nada desdeñable que el 3% corresponda a 27 libros.



Figura 8: Listado temático de sus libros. Fuente: elaboración propia a partir de Warren D. Allmon (ver texto para detalles)

En la *figura 8* podemos observar en detalle la estadística de sus libros. Un total de trece son ensayos publicados en diversas revistas como Natural History Magazine o Discover, siete corresponden a ensayos que integran ciencia y humanidades, tres son divulgativos de contenido estrictamente científico que no son recopilaciones de ensayos, otros tres son libros de ilustraciones y uno de ellos está dedicado a su gran pasión deportiva: el béisbol (Gould, 2003).

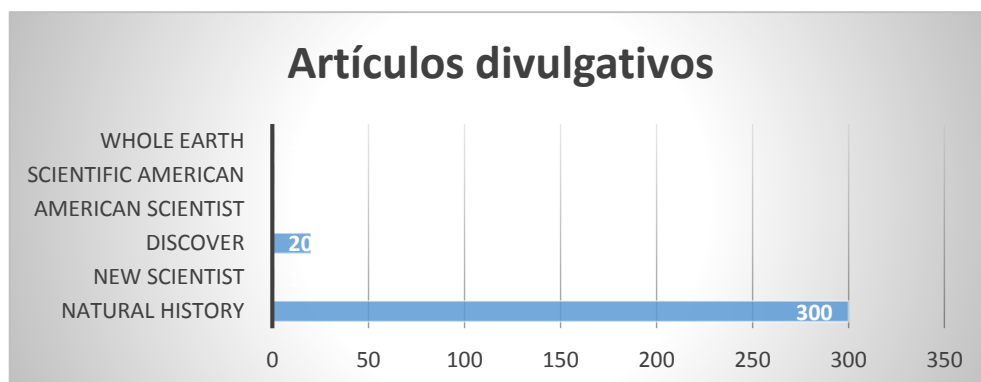


Figura 9: Procedencia de su producción de artículos divulgativos. Fuente: elaboración propia a partir de Warren D. Allmon

En cuanto a su producción en **revistas divulgativas**, en la *figura 9* podemos observar que la gran mayoría de sus artículos corresponden a publicaciones en Natural History Magazine con un total de 300. El resto se reparte entre la revista Discover con un total de 20, y artículos individuales en otras revistas.

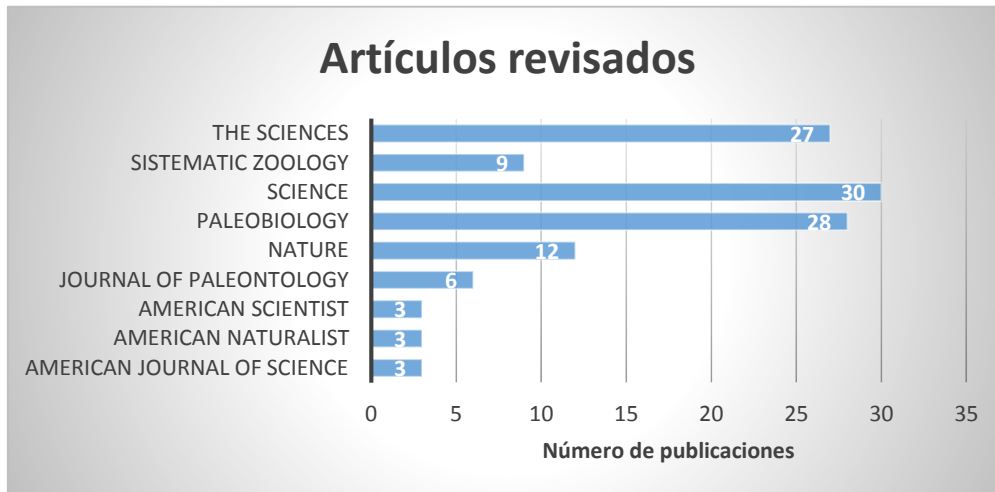


Figura 10: Procedencia de su producción de artículos revisados por pares. Fuente: elaboración propia a partir de Warren D. Allmon

Con respecto a sus **artículos científicos** revisados por pares, la *figura 10* presenta un extracto de las revistas en las que más ha publicado. Se destacan *Paleobiology*, *Science*, y *The Sciences*, la revista de la Academia de Ciencias de Nueva York cuyo último número se editó en 2001.

Por último, en cuanto a su producción en **periódicos y magazines**, destacan Harvard Magazine y New York Review of Books dentro de lo que son revistas multitemáticas, y el periódico New York Times en su producción de artículos en periódicos.

Su producción fue elevadísima a lo largo de toda su vida, llegando a las 113 plataformas diferentes en las que ha publicado, sin contar con sus libros. Si realizamos un análisis de su producción bibliográfica en función del tiempo (*figura 11*), podemos observar que los años con mayor producción son aquellos que coinciden con la publicación de su columna mensual “This view of life” de la revista Natural History Magazine, lo que representa un aspecto muy importante de su bibliografía. El año más productivo fue 1995, tiempo en el que publicó el libro “Un dinosaurio en un pajar”, una columna mensual todos los meses para Natural History, y varios artículos en diversas revistas entre ellas “Yale Review” y “The Sciences”. El año de menor producción en vida fue 1965, con dos artículos para “American Journal of Science” y uno para “American Naturalist”, que fue su primera publicación (Gould, 1965).

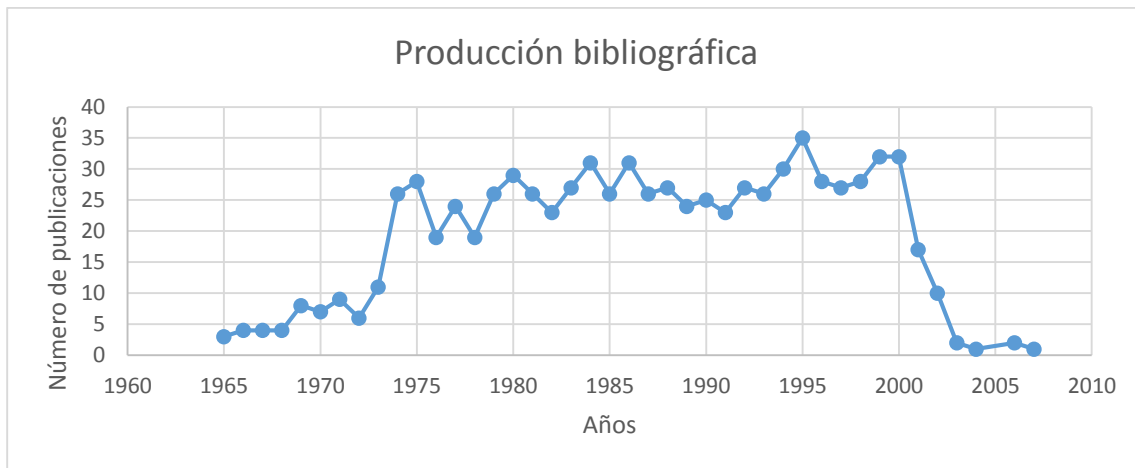


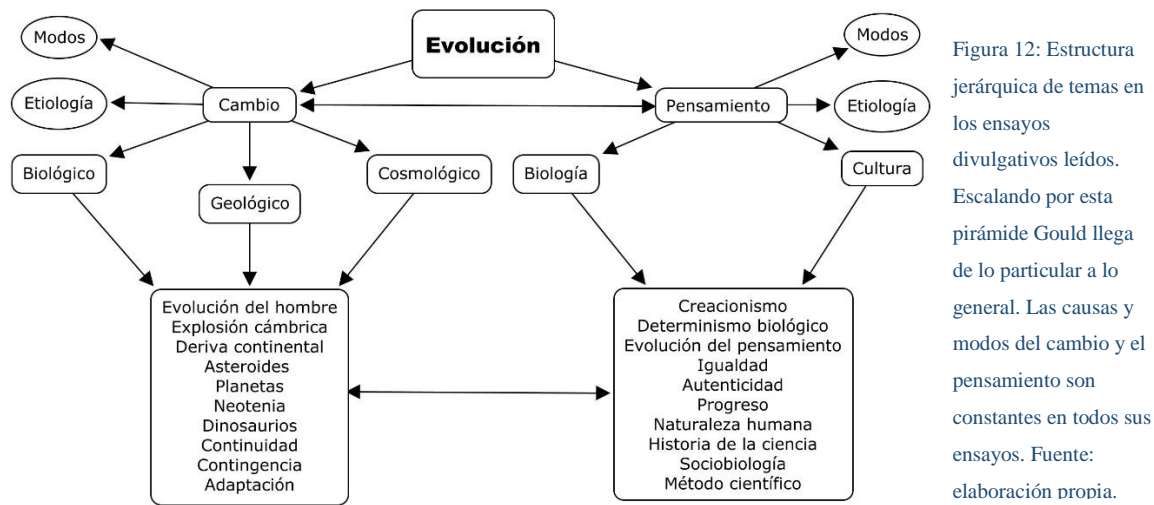
Figura 11: Producción bibliográfica de S. J. Gould en función del tiempo. Fuente: elaboración propia a partir de Warren D. Allmon

5.1.2 Análisis de la bibliografía seleccionada

El análisis de los diez libros divulgativos escogidos de entre toda su bibliografía muestra una estructura común en el desarrollo de su calidad como escritor y como pensador. En cuanto a la primera, se observa una evolución paralela a la de sus ideas desde los primeros ensayos en la década de 1970 hasta los últimos. La complejidad aumenta en lo referente a la escritura, y el número de temas que trata por ensayo también aumenta si bien, el eje central es la propia evolución y el pensamiento evolutivo. Gould parece exportar sus métodos científicos como paleontólogo y biólogo evolucionista a la estructura de sus ensayos. Una tendencia a la clasificación taxonómica de los temas tratados y su jerarquización se puede ver a medida que avanza su experiencia como ensayista. Los primeros libros tratan los temas de una manera directa, mientras los más avanzados comienzan con un detalle que se expande hacia una generalidad que suele ser de carácter evolutivo. Esta tendencia se adscribe más a su pensamiento científico que a su capacidad literaria, pues claramente se ve que los temas que trata en cada ensayo, no están organizados en función de criterios estilísticos ni literarios, sino que tienen una relación jerárquica con un tema central.

Si nos centramos en el contenido, podemos seguir esta jerarquización taxonómica de temas. Como tema de orden superior, trata la **evolución**; este es el *summum* de su trayectoria como biólogo y pensador y queda reflejado en su obra divulgativa. Dentro de esta categoría encontramos dos subgrupos que son el **cambio** y el **pensamiento humano**. Éste refleja para Gould la huella de la evolución, pues nuestros métodos de pensamiento se hallan fuertemente influidos por la estructura biológica de nuestro cerebro, que a su vez se encuentra bajo el efecto

de la cultura (en numerosas ocasiones plantea en sus escritos la tendencia humana a dicotomizar, así como la tendencia de ver patrones dentro del azar e interpretar nuestro mundo en función de éstas particularidades).



Con respecto al cambio, trata la naturaleza del mismo; los modos de cambio, bien sea gradual, cataclísmico o puntuacional, todos enmarcados en los diferentes entornos en los que se sucede. A partir de éste nivel, existe cierta interrelación constante con el tema del pensamiento humano, entremezclándose a menudo en un mosaico que analiza el cambio geológico, biológico y cosmológico (y sus importantes interacciones), en conjunto con la interpretación de esos cambios dentro de la mente humana, constreñida como se ha dicho, por su biología y la cultura. Lejos de ser una particularidad humanística, los modos de pensamiento humanos describen para Gould la biología evolutiva de nuestro cerebro. Es importante señalar que la gran mayoría de los temas se encuentran descritos en función de dos elementos: los límites y la contingencia. El cambio, de la índole que sea, depende de su pasado, es decir, de las constricciones internas que vienen definidas por su propia estructura, y la contingencia, que modela en base a esas constricciones el futuro de cualquier elemento. Esta visión del cambio, basada en estos dos elementos, son aplicados por Gould en todos los niveles de la jerarquía de temas. Así, contingencia y constricción son constantes que se ven involucradas en la embriología, ecología, paleontología, historia y pensamiento científico, ya que a fin de cuentas para él, todo es evolución.

Uno de los elementos que se encuentran más reflejados en sus libros divulgativos, son las interacciones entre los distintos tipos de cambio. Los cambios geológico y cosmológico como inductores de las grandes extinciones masivas en la historia de la vida. La catástrofe del Pérmico hace 250 millones de años y la del Cretácico hace 65, son importantes para Gould en la medida

en la que, como sucesos contingentes e impredecibles, condicionaron la diversidad evolutiva subsiguiente de modos distintos a los canónicos, lo que fortalece su teoría del equilibrio puntuado. Las erupciones volcánicas, cambios climáticos y los descubrimientos de iridio que llevaban a pensar en el impacto de cuerpos astrales, son explicados en sus artículos divulgativos como las fuentes de cambio más potentes. En lo referente al pensamiento humano, distingue aunque interrelaciona el aspecto puramente **biológico** del **cultural**. Los temas más tratados sobre éste aspecto y sus efectos sobre los propios seres humanos son el creacionismo, que se aborda en sus primeros libros, así como el determinismo biológico, que es tratado a lo largo de todos sus artículos divulgativos. Una constante que se puede observar en casi todos sus ensayos es una crítica sobre los métodos de hacer ciencia, el máximo exponente de la interacción entre mente y naturaleza, pensamiento y evolución.

A partir de este punto los niveles se subdividen sucesivamente para abarcar un sinfín de particularidades, que ascendiendo por esta pirámide jerárquica acaban siempre en el mismo punto: la evolución. Cuando Gould nos habla de George Canning y de su nalga izquierda (Gould, 2005), se comienza en un nivel jerárquico inferior, una particularidad, y a lo largo del ensayo se asciende pasando por la historia, la contingencia y el cambio para acabar hablando de evolución; pasa cuando comienza hablando de Ernest Everett Just (Gould, 2004b), para subir en la jerarquía y desplazar la temática al papel de los negros en la ciencia del siglo XIX y principios del XX, el determinismo biológico y de nuevo la evolución. Esta pirámide jerárquica de niveles interrelacionados demuestra que Gould no era un científico que eventualmente trabajaba en el mundo literario; no dejó de ser un taxónomo aplicando los métodos taxonómicos en su ensayos divulgativos. La metodología de trabajo era en cierto sentido la misma tanto para su paleontología como para su escritura.

5.1.3 Goudle

El acceso a la herramienta se puede realizar desde la URL http://www.uam.es/armando.gonzalez/HBE_files/JAAG/JAAG.htm. Desde esta página se puede acceder a las instrucciones de manejo (tutorial) y a la descarga de la plataforma.

La herramienta cuenta con más de 10.000 términos clasificados en áreas del conocimiento; más de 140 teorías y casi 80 escuelas de pensamiento explicadas; más de 160 personajes ficticios, y casi 1700 autores y personajes reales, muchos de ellos con descripciones sobre su vida y obra; casi 500 obras mencionadas. Toda esa información clasificada, jerarquizada y ordenada para su búsqueda.

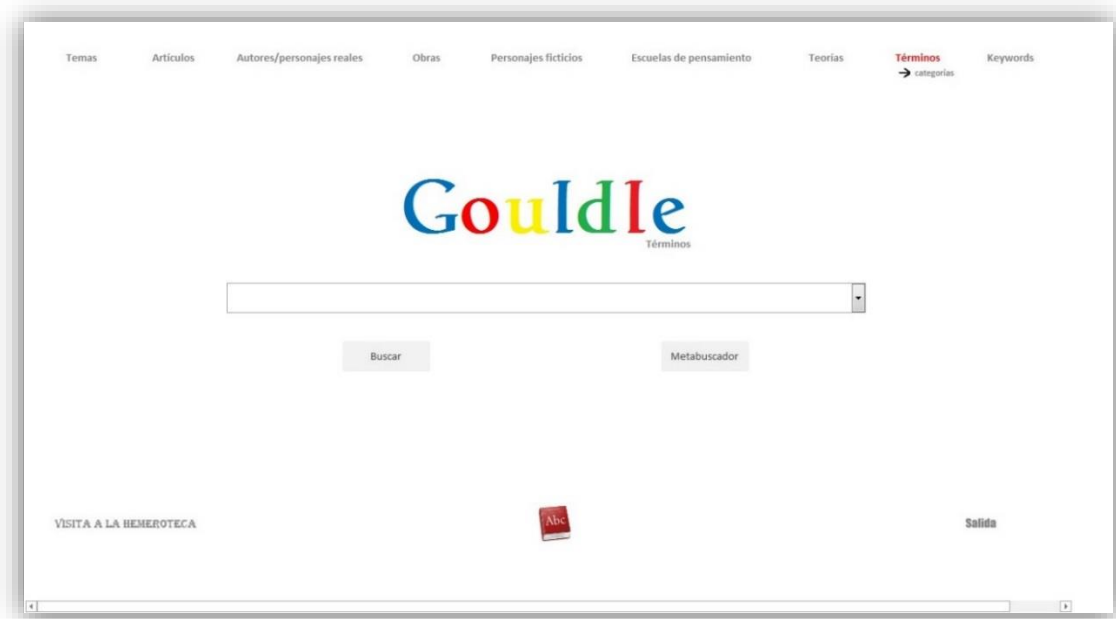


Figura 13: Pantalla principal de búsqueda de la información de la Red Evolutiva de Stephen Jay Gould. A través de esta pantalla, la herramienta accede al contenedor de información para devolver un resultado, que en este caso será un artículo y sus detalles.

En la *figura 13* se puede observar la pantalla de búsqueda de la herramienta, cuyo sistema se ha denominado “*Gouldle*”. Es importante señalar que el objetivo de esta nominación no es trivializar el contenido, sino establecer una relación conceptual con otro tipo de herramientas, cuya funcionalidad en términos básicos es parecida.

Siguiendo con la pantalla, se aprecia un campo de búsqueda central, en el cual se puede escribir la palabra, el término, la teoría, etc...que se desee, y que, como en otras herramientas tecnológicas, devolverá un resultado, que en el caso de la Red Evolutiva de Gould, se trata del artículo o los artículos en los que se encuentra el parámetro buscado, con la estructura identificativa global del artículo asociado (resumen, fragmento extraído y palabras clave), como se puede ver en la *figura 14*.

En la *figura 15* se puede observar la pantalla desde la que se puede acceder a la mencionada biblioteca de la universidad, con el libro seleccionado y los detalles del mismo en el reservorio (número de ejemplares, disponibilidad, localización, etc...).

Darwin y Paley tropiezan con la mano invisible ← Título del artículo

PALABRAS CLAVE **FRAGMENTO CLAVE**

William Paley, reverendo de la segunda mitad del siglo XVIII, escribió un tratado sobre teología natural, en la línea de aquellos que veían la prueba de la benevolencia divina en el diseño óptimo de los organismos. Fue capaz de refutar algunos de las críticas a su sistema de pensamiento pero, para Gould, no contempló aquella que años más tarde sería la más revolucionaria crítica materialista de la teología natural: el darwinismo. Como un sistema absolutamente contrario a la visión de la naturaleza como armonía y concierto tomó sus principios básicos de Thomas Malthus y Adam Smith, que inspiraron a Darwin en su travesía intelectual. Gould analiza en este ensayo la selección natural y su paralelismo con las ideas de los economistas escoceses del siglo XVIII.

← Resumen

Publicación	Natural History Magazine
Título original	Darwin and Paley meet the invisible hand
Título original en libro	Darwin and Paley meet the invisible hand
Año de publicación	1990
Año de publicación en libro	1993
Nº	99
Mes	11
Págs	8-16

Detalles de la publicación original, tanto en libro como en artículo

Aparece en...

Ocho Cerditos

Acceso al reservorio de libros de la biblioteca

Figura 14: Pantalla de obtención de resultados de la Red Evolutiva de Stephen Jay Gould. Esta pantalla ofrece el artículo en el que se encuentra el elemento buscado anteriormente. Muestra los detalles, un resumen, un fragmento clave así como palabras clave y la posibilidad de acceder a la Biblioteca de ciencias de la UAM.

Aparece en...

Ocho Cerditos

Acceso al reservorio de libros de la biblioteca

Biblioteca de la UAM

Información de ítem Información complementaria Registro de catálogo

Ocho cerditos reflexiones sobre historia natural
Gould, Stephen Jay

Este libro tiene el mismo encanto que muchos otros que Stephen Jay Gould, pero tal vez mayor hasta historias sorprendentes, aspectos desconocidos de la historia de los seres vivos y curiosos.

Editor: Crítica
Fecha de pub.: 2007
Páginas: 611 p.
ISBN: 9788484328537

Información de ítem: 2 ejemplares disponibles en la biblioteca de UAM Ciencias.
Información complementaria ▶ Resumen

Ejemplares
UAM Ciencias

ejemplar	Tipo de préstamo	Localización
C/001/GOU 1	Préstamo largo	Sala 2
2	Préstamo largo	Sala 2

Figura 15: Pantalla de acceso desde el artículo al reservorio de la biblioteca de ciencias de la UAM, en el que directamente se indica el número de ejemplares disponibles, la localización y otros detalles. Fuente: elaboración propia, con ayuda del servicio de la biblioteca de ciencias de la UAM.

Como comentábamos antes, esta herramienta puede solventar dudas por sí misma. Las teorías y escuelas de pensamiento extraídas de la bibliografía, tienen su correspondiente explicación dentro de la plataforma; un contenido explicativo construido con la información de los propios

artículos y con la Encyclopaedia Britannica 2013 (Britannica, 2013). Los personajes y autores también tienen, no en todos los casos, su correspondiente biografía breve. Ésta se ha construido en base a la misma fuente que las teorías y escuelas, si bien para completar personajes que no están contemplados en dicho recurso, se han utilizado webs externas de universidades y la Wikipedia (Wikipedia, 2014). El autor de esta memoria es consciente de la dudosa fiabilidad que muchas personas le otorgan a esta última fuente, si bien es cierto que la elaboración de las biografías breves utilizando este recurso no se ha realizado a ciegas, y se ha tratado de encontrar una coherencia con el contexto informativo del artículo del que se extraen. Para no crear confusión, se ha especificado en cada caso la fuente de procedencia.

6 Conclusiones

El fruto de este trabajo se ha materializado en la Red Evolutiva que, como se comentaba en un principio, es una aproximación al ideario evolutivo de nuestro personaje, realizada mediante una herramienta integrada en las nuevas tecnologías, Gouldle, que permite la búsqueda asistida del contenido de los diez libros mencionados, para encontrar de un modo rápido y eficaz las dianas conceptuales en las que se encuentra la información recogida.

Por último, merece la pena comentar que ésta ha supuesto la primera fase de un proyecto que puede llegar a ser mucho más grande. En una segunda fase de la Red Evolutiva, se podrían hacer más extensas las definiciones de las teorías y escuelas de pensamiento, así como aumentar las fuentes sobre la vida y obra de los autores y personajes. También sería deseable diseñar una breve descripción de los términos incluidos, a modo de glosario. Así, Gouldle adquiriría una dimensión de enciclopedia biológica a partir de la obra de Stephen Jay Gould. Otra de las ampliaciones que merecería la pena llevar a cabo sería la extensión del criterio bibliográfico a otros libros divulgativos y demás artículos y libros especializados (como *Ontogenia y Filogenia* y *La estructura de la teoría de la evolución*); trabajos reveladores de su pensamiento biológico. En último lugar, la herramienta podría traspasar la frontera del personaje hacia otros científicos, con similar propósito. De este modo, la Red Evolutiva encierra un potencial prospectivo, convertida en herramienta tecnológica para el estudio y difusión de la teoría evolutiva.

7 Bibliografía

- Allmon WD. The Structure of Gould. En: Allmon WD, Kelly PH.; Ross R, editors. Stephen Jay Gould: Reflexions on His View of Life: Oxford University Press; 2009. p. 3-68.
- Dobzhansky T. Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. The American Biology Teacher. 1973;35:125-129.
- EBSCO. Academic Search Premiere: EBSCO Host; 2014 [citado 2013]. Disponible desde: <http://www.ebscohost.com/academic/academic-search-premier>.
- Eldredge N., & Gould SJ. Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism. En: Schopf TJM, editor. Models in paleobiology. San Francisco: Cooper & Co, 1972. p. 82-115.
- Encyclopædia Britannica Ultimate Suite Reference. Encyclopaedia Britannica; 2013
- González EC, Gijón AC. , Luna NG. , García AR. , Villasán CS. , Ramírez ES. . Educación y cultura científica. En: I Centenario de la teoría especial de la relatividad. Granada: Junta de Andalucía; 2006. p. 1-44.
- Gould SJ. Acabo de llegar. Barcelona: Crítica; Drakontos Bolsillo 2007a.
- Gould SJ. Brontosaurus y la nalga del ministro. Barcelona, Crítica; Drakontos Bolsillo 2005.
- Gould SJ. Ciencia versus religión. Un falso conflicto. Barcelona, Crítica; Drakontos Bolsillo 2007b.
- Gould SJ. Desde Darwin. Barcelona, Crítica; Drakontos 2010.
- Gould SJ. Dientes de gallina y dedos de caballo. Barcelona, Crítica; Drakontos Bolsillo 2004a.
- Gould SJ. Dinosaurs in the haystack.. Natural History Magazine. 1992 Mar; 101 (3):2-13.
- Gould SJ. El pulgar del panda. Barcelona, Crítica; Drakontos Bolsillo 2006.
- Gould SJ. La montaña de almejas de leonardo. Barcelona, Crítica; Drakontos Bolsillo 1999a.
- Gould SJ. La sonrisa del flamenco. Barcelona, Crítica; Drakontos Bolsillo 2004b.
- Gould SJ. La vida maravillosa. Barcelona: Crítica; Drakontos Bolsillo 1999b.

- Gould SJ. Las piedras falaces de Marrakech. Barcelona, Crítica; Drakontos Bolsillo 2001.
- Gould SJ. The lying stones of Würzburg and Marrakech. Natural History Magazine. 1998 April 107 (4):16-21, 82-90.
- Gould SJ. Ocho cerditos. Barcelona, Crítica; Drakontos Bolsillo 1994.
- Gould SJ. The structure of evolutionary theory. Cambridge, MA: Harvard University Press; 2002.
- Gould SJ. Triumph and tragedy in Mudville: A lifelong passion for baseball. New York/London: Norton & Company; 2003.
- Gould SJ. Un dinosaurio en un pajar. Barcelona, Crítica; Drakontos 1997.
- Gould SJ, White, J. F. Interpretation of the coefficient in the allometric equation. American Naturalist. 1965 Jan-Feb; 99 (904):5-18.
- Informáticas P. Píldoras informáticas 2013 [citado 2013]. Disponible en: <http://pildorasinformaticas.com/>.
- Maynard Smith, J. Genes, memes, and minds. New York Review of Books. 1995; 42 (19): 46-48.
- Mayr E. Animal species and evolution. Cambridge, MA: Harvard University Press; 1963.
- Moreno A, Rodríguez E. Informe de la Juventud en España 2012. Madrid: Instituto de la Juventud; 2013: Disponible en: <http://www.injuve.es/observatorio/demografia-e-informacion-general/informe-de-la-juventud-en-espana-2012>.
- Panorámica de las 52 bibliotecas públicas del Estado [homepage en internet]. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; 2013. [citado 2014]. Disponible en: <http://mapabpe.mcu.es/controlbibliotecas.cmd?idbiblioteca=1&idopcion=1&Cagrupar=Ca&comunidad=1&elano=2012&Autonomia=Ca>.
- Rose S. Stephen Jay Gould. The Guardian. 2002 May 22.
- UAM Memoria de actividades de la Biblioteca y Archivo [homepage en internet]: Madrid: UAM; 2012 [citado 2014]. Disponible en: <http://biblioteca.uam.es/sc/memoria.html>.
- UAM guía docente de Historia de la Biología y Evolución [homepage en internet]. Madrid: Universidad AM; 2014 [citado 24 Abril 2014]. Disponible en:

http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655508884/1242665908782/guiadoce/2%20C2%20BA_Curso_2013-2014.htm.

- Wikipedia. 2014. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>.
- Zurro J. Los recortes en las Bibliotecas Públicas desatan la caída de usuarios. El confidencial. 2013 Agosto 13.