



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

Naturalización de la transdisciplina: hacia una justificación ontológica de su nacimiento y desarrollo

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

PRESENTA:

FRANCO ORLANDO FABRO HERNÁNDEZ

TUTOR

RICARDO VÁZQUEZ GUTIÉRREZ
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COMITÉ TUTOR:

FERNANDA SAMANIEGO BAÑUELOS
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
MIGUEL ZAPATA CLAVERÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
ANA ROSA PÉREZ RANSANZ
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS
ALFONSO ARROYO SANTOS
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

C.D.M.X, JUNIO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

0. Introducción	1
1. Capítulo 1. La investigación naturalizada de John Dewey	5
1.1. Continuidad, interacción recíproca e integración	5
1.2. Acción y lenguaje en la experiencia	11
1.3. Investigación y situación: dos caras de la misma moneda	14
2. Capítulo 2. Dinamismo y continuidad: el carácter temporal de la investigación	20
2.1. El patrón de investigación	21
2.1.1. Las condiciones antecedentes de la investigación: la situación indeterminada	21
2.1.2. Institución del problema	23
2.1.3. La determinación de un problema-solución	24
2.1.4. Razonamiento	25
2.1.5. El carácter operacional de los hechos-significados	26
2.1.6. Sentido común e investigación científica	27
2.2. Procesualismo e investigación	31
2.2.1. Continuantes y ocurrentes	31
2.3. La investigación como proceso	37
2.4. Agencia	42
2.4.1. Entornos y organismos: una integración	43
2.4.2. Agentes: organismos activos	46
3. Capítulo 3. La naturalización de la transdisciplina.....	54
3.1. Multidisciplina, interdisciplina y transdisciplina	54
3.2. Causalidad agencial	57
3.2.1. Naturalizando la causalidad agencial	60
3.2.1.1. Autonomía termodinámica	60
3.2.1.2. Persistencia	61
3.2.1.3. Actividad endógena	61
3.2.1.4. Integración holística	62
3.2.1.5. Indeterminación de bajo nivel	63
3.2.1.6. Realizabilidad múltiple	64
3.2.1.7. Historicidad	65

3.3. Afordancias: determinantes de la investigación	67
3.4. Indeterminación y divergencia: discrepancias con el patrón de investigación de Dewey.	70
3.5. Esbozo genealógico e interdependencia ecológica de situaciones	74
3.6. Entrelazamiento de disciplinas	81
3.7. Origen de la transdisciplina y su justificación ontológica	87
4. Conclusiones	92
4.1. Sugerencias de investigación futura	95
5. Referencias	97

0. Introducción

Prácticamente en cualquier investigación científica¹ siempre hay algo más por mencionar, algo pendiente por precisar, algún aspecto por corregir. Así, esta tesis para nada pretende ser un trabajo concluido, sino solamente nuevos bloques sobre los que posiblemente se yergan futuras investigaciones que, a su vez, dejarán también el edificio a medio construir, pero no por ello será fútil la empresa, puesto que, en el desarrollo de las investigaciones, parte natural de su devenir consiste precisamente en reconocer nuevos problemas, así como disolver algunos otros.

Este proyecto partió de algunas intuiciones derivadas de una principal: (1) la obra de John Dewey parece ser realmente vigente en el marco del quehacer científico. Las otras: (2) la ontología naturalista de John Dewey tiene importantes elementos que vale la pena rescatar para la comprensión del trabajo científico, (3) parece que el autor recupera un aspecto fundamental de la práctica científica: su carácter incompleto/intermedio pero dirigido hacia la resolución de algún problema de investigación².

La identificación de su pertinencia nace a partir de mi lectura de *La ciencia de la lógica* (1812) de Hegel, asimilando la relevancia de la *determinidad* como *determinación* y *disposición*. En sus palabras:

La determinidad simple es unidad del ser dentro de sí y del límite. Contiene a ambos en ella como asumidos, como momentos; o sea, ella misma está determinada de esta doble manera. Ella es, por un lado, límite retornado a sí; por otro, empero, es también el ser dentro de sí que ha pasado al ser-para-otro; o sea, está como límite. (Hegel 1812, 253)³

La motivación de esta tesis parte de la consideración de reconocer que toda investigación científica es caracterizada por su determinidad, pues, en virtud de ella es posible conocer tanto lo que caracteriza a alguna cosa/fenómeno/situación en algún intervalo de tiempo dado (su determinación), como el sitio al que posteriormente se dirigiría (su disposición). Encima, menciona Hegel que, en cuanto determinación y disposición, la determinidad es *cualidad* puesto que “íntegra dentro de sí tanto la significación de determinación como la de disposición.” (*Ibíd.*, 253), es decir,

¹ La forma en la que empleo el término “investigación” a lo largo de este proyecto es equivalente a la investigación científica presentada por Dewey que explico con más detalle en la sección 1.3 de esta tesis.

² Abundo sobre este punto a lo largo del primer y segundo capítulo.

³ Todas las citas encontradas en el texto son traducciones propias a excepción de los casos en que la fuente se encuentra ya en idioma español.

lo que algo es en algún momento contiene aquello que lo caracteriza como individuo pero sólo en tanto que se distingue de lo otro y contiene en sí su posibilidad de haber sido o llegar a ser algo diferente.

Pues bien, con esto en mente, sostengo que el conocimiento de la determinidad de una investigación es imperativo para comprender su estado actual (así como la historia que condujo a él) y delimitar su tentativa dirección futura. En este espíritu, al exponerme a la obra de John Dewey, reconocí la relevancia de las transacciones entre cosas los organismos y entornos que conforman a la naturaleza y para conocer determinidades resultó fundamental entender detalladamente cómo ocurrían las transacciones entre los elementos de la naturaleza en algún intervalo de tiempo de estudio para decretar cómo podían ser alterados sus vínculos y, con ello, la misma naturaleza.

Mentiría si dijera que mantuve esta pretensión hasta el final de esta tesis, por el contrario, es necesario reconocer la imposibilidad de contemplar de forma absoluta todos los elementos de las situaciones. No somos capaces de contemplar absolutamente todo lo que sucede en algún momento y mucho menos en un intervalo largo de tiempo, ni tenemos control de lo que ocasionan nuestras acciones, incluso si son deliberadas. No obstante, en algunas situaciones de hecho posible se da dirección como, por ejemplo, en las investigaciones científicas. Esto me llevó a aceptar que había de asumirse, si no el control de la situación de investigación, al menos la capacidad de dirigirla concienzudamente, asimismo, con este objetivo identificaba que seguía siendo extremadamente relevante la red de interacciones entre elementos de la Naturaleza (*i.e.* organismos y entornos) para el reconocimiento de caminos disponibles considerando que con nuestras acciones podemos intervenir y modificar las condiciones hacia la consecución de ciertas metas y, aún más importante, *el hecho de que las situaciones transcurren de esta manera descontrolada es justamente la idea sobre la cual yace la justificación ontológica a la que se dirige esta tesis, pues en virtud del acontecer natural de la situación desarrollamos los criterios normativos que nos permiten guiar nuestras investigaciones y sostengo que una consecuencia natural del desarrollo de investigaciones científicas es la unión de enfoques diversos mediante el entrelazamiento de disciplinas en estadios de investigación que se encuentran en un estado desarrollado, me refiero a los enfoques derivados de este entrelazamiento como estrictamente transdisciplinarios*⁴.

⁴ De acuerdo con Oksana Kushnir (Kushnir, 2021) no es posible definir algo como la ciencia transdisciplinaria, sin embargo, a través de la distinción de cinco interpretaciones distingue que la base de

Para la satisfacción de este objetivo dedico el primer capítulo a exponer cuál es la relación que existe entre la ontología de John Dewey tomada principalmente de su *Experience and Nature* (1925) y su *Theory of Inquiry* (1938) y las investigaciones científicas como actividades naturales de organismos humanos en respuesta a la identificación de desequilibrios con sus entornos, mostrando de esta forma el íntimo nexo entre la actividad, la experiencia y la naturaleza.

En el segundo capítulo, presento la posibilidad de actualizar la teoría de investigación de Dewey por medio de su análisis en el marco de la filosofía procesual, y la relevancia de la consideración de la agencia de los organismos humanos involucrados en las investigaciones, así como de sus entornos en el curso de las investigaciones, donde su interacción da lugar a un fenómeno que reconozco como la *complejización* de las investigaciones en el que pueden reconocerse nuevos problemas a resolver, abandonarse otros, pero en el que la *identificación deliberada* de quienes realizan la investigación es fundamental y que, además, suele derivar en el entrelazamiento con otras investigaciones.

Posteriormente, dedico el principio del tercer capítulo a justificar la causalidad agencial, puesto que su asimilación es indispensable para el reconocimiento del rol activo de organismos humanos en sus investigaciones y para la identificación deliberada de la complejización de problemas que, para su solución, requieren de la incorporación de elementos de otras investigaciones. No obstante, reconozco que, aunque el hecho de que acontezca el entrelazamiento de investigaciones es una cuestión circunstancial que depende de una consecución de condiciones que pueden estar fuera del control de las agentes que realizan investigaciones, aun así, la participación de las agentes es indispensable para que el entrelazamiento pueda darse. Y, por último, expongo la razón por la que el recuento que desarrollo a lo largo de la tesis se dirige hacia una justificación en todo derecho y no meramente una explicación de corte ontológico⁵.

los proyectos transdisciplinarios yace en la “habilidad de combinar los recursos cognitivos de las ciencias y el conocimiento de actores sociales, incluyendo sus valores, regulaciones éticas, sentido común y sabiduría práctica”. Esta tesis no pretende brindar una nueva posición de la transdisciplina, sino darle validez y reconocer que su aparición no sólo es natural en el curso de las investigaciones, sino que su reconocimiento y desarrollo debe dirigirse.

⁵ En filosofía es usual la distinción entre el trabajo descriptivo y el prescriptivo (véase Kant 1781; Russell 1912; Popper 1963); en estos términos, mi propuesta no pretende ser solamente una descripción de las investigaciones científicas y su entrelazamiento, sino que, a través de la descripción ofrezco un juicio normativo para el monitoreo de este aspecto de la dinámica científica que exige la unión de disciplinas (véase el capítulo 3).

Finalmente, en las conclusiones recojo algunas de las observaciones más relevantes del texto y presento algunas posibles sugerencias de investigaciones futuras que servirían para dar mayor soporte a la tesis y otras que son motivadas por los avances aquí expuestos.

1. Capítulo 1. La investigación naturalizada de John Dewey

En aras de dirigirme hacia una justificación ontológica de la transdisciplina⁶, como sugiero en la introducción, dedico este primer capítulo a expresar la manera en que la ontología de John Dewey, y, en particular, su noción de *investigación* me permite reconocer la respuesta humana como una distensión provocada por la incapacidad que tienen para resolver alguna cuestión propia de la relación que guardan con sus entornos, a saber, como una pesquisa cuyos cimientos yacen en la naturalidad de sus interacciones e influyen directamente sobre sus prácticas y procesos cognitivos.

Apoyado en la tesis de Dewey sobre la continuidad entre los procesos biológicos y los físicos, por tanto de los procesos cognitivos de otros biológicos más básicos, defiendo que el origen, curso y resultado de las investigaciones, concebidas usualmente como elementos de orden epistemológico y heurístico, resultan de una respuesta *natural* de los organismos humanos ante las dificultades a las que son sometidos al enfrentarse a sus entornos y, la ocurrencia y resultados de dichas investigaciones están íntimamente relacionados con la pretensión de mejorar sus condiciones de vida mediante la manipulación de sus entornos.

Así, mediante esta exploración de la ontología de Dewey, dedico las siguientes líneas a evidenciar la importancia de la *actividad* humana en la estructuración y configuración de una de sus respuestas ante las dificultades surgidas en la interacción con sus entornos, pues sostengo en los capítulos posteriores que la dirección que dan a sus investigaciones es producto de su deliberación, y este fenómeno es el que de hecho sostiene la justificación que pretendo desarrollar debido a que los organismos humanos son los que dan dirección a sus pesquisas.

1.1 Continuidad, interacción recíproca e integración

Dewey comienza su obra *Experience and Nature* (1925) exponiendo lo común que ha sido para muchos separar a la experiencia de algo “tan complejo” como la naturaleza, pues la experiencia parece ser algo “muy casual y esporádico en su ocurrencia como para poder tener implicaciones importantes en lo que concierne a la naturaleza de la Naturaleza” (LW 1: 1a), por

⁶ Me refiero por transdisciplina al resultado de la unión de diferentes cursos de investigación en aquello que denomino *entrelazamiento de investigaciones* (véase capítulo 4) en el caso de cursos de investigación que se han consolidado de tal forma que se les reconozca ya como disciplinas.

otro lado, “se dice que la naturaleza se encuentra completa y separada de la experiencia” (*Ibid.*: 1a), menciona que incluso para algunos la experiencia “forma un velo o pantalla que nos aparta de la naturaleza a menos que de alguna manera pueda ser ‘trascendido’” (*Ib.*: 1a)⁷. Posteriormente, nos dice que, en las ciencias naturales, la experiencia y la naturaleza están íntimamente conectadas, pues parece que la experiencia permite “penetrar en ella [la naturaleza] alcanzando sus profundidades, de tal manera que su alcance es capaz de la expansión (...) trayendo a la superficie cosas inicialmente escondidas” (*Ib.*: 3a). De acuerdo con él, lo anterior prueba que “la experiencia es tanto *de* como *en* la naturaleza.” (*Ib.*: 4a). Aquí vale la pena recordar que la mera percepción sensorial no basta para hablar de experiencia, la experiencia es más que eso, está embebida de nosotros, de lo que nos hace sentir, de lo que podemos hacer, de hacia dónde nos puede dirigir. La percepción sensorial ciertamente es imprescindible para la experiencia, pero ésta última no se agota en ella.

Por otro lado, para Dewey es indispensable reconocer que hay transacciones constantes entre los organismos y sus entornos, con ello, entre los seres humanos y aquello que les rodea, dado lo cual, la relación entre ambos puede (y suele) modificarse con el tiempo. Esto significa que la experiencia no es ahora entre un sustrato estático de “cosas en sí” y seres cambiantes que se las representan, sino que ambos se conforman sostenidamente. De esta manera es que la experiencia es *en* la naturaleza, pues el que ella se dé depende de la transformación constante en las relaciones entre organismos y entornos⁸.

⁷ Por el uso del término ‘trascendido’ parece que el autor refiere a la obra de Kant.

⁸ Todas estas intuiciones eran motivadas por algunas inquietudes que compartía con otros pragmatistas, *p.e.* en la conferencia de William James titulada *The Present Dilemma in Philosophy* (1907), el filósofo estadounidense expone algunas deficiencias de posturas racionalistas y empiristas ingenuas que la filosofía pragmatista pretendía tratar, pues en sus palabras “lo que se quiere es una filosofía que no sólo ejercite los poderes de la abstracción intelectual, sino que también establezca conexiones positivas con este mundo de vidas humanas finitas” (p. 20)

En la obra de los primeros pragmatistas como Peirce y James existía una fortísima influencia de la obra de Darwin en su obra. Tanto en lo que respecta a la fijación de la creencia en Peirce como a la teoría de la verdad de James se encuentran ya “paralelismos con el modo en que los organismos generan hábitos y desarrollan pautas de conducta para lograr su adaptación al medio.” (Faerna 1996, 53) La misma influencia de Darwin abrió la puerta a la concepción *naturalista* de gran parte de la obra de los pragmatistas puesto que el papel del ser humano dejaba de poseer su carácter separado y privilegiado respecto del resto de la naturaleza y se ubicaba en el que siempre fue su lugar: una especie más dentro de la naturaleza envuelta y participante de interacciones ecológicas con el resto de ella. Asimismo, la influencia de Darwin está bien presente en el uso de conceptos como “hábito adaptativo, funcionalidad, control de medio, supervivencia, etc.” (*Ibidem*: 54)

Dicho esto, se evidencia la forma en que Dewey concibe a la experiencia como algo inseparable de la naturaleza en los dos sentidos antes descritos, por lo que podemos entrever que, además de que la relación entre las investigaciones humanas y los objetos de la naturaleza no son mero artificio, sino un recurso fundamental para acercarnos a ella y manipularla, no hay una separación tajante entre ella y quienes se conforman con ella (*i.e.* los organismos en general). Ahora, a pesar de que podemos reconocer la interacción ineludible entre organismos y entornos, bien podríamos considerar que uno está primero que el otro y que el devenir de su relación está determinado por alguno de los dos. Si esto fuera así, alguno de ellos sería inerte a las modificaciones en el otro, sin embargo, como menciono con anterioridad, esto no puede suceder debido a que ambos se conforman en el tiempo. Para hacer esto más claro, Dewey introduce la noción de *continuidad*:

El crecimiento y desarrollo de cualquier organismo vivo desde la semilla hasta la madurez ilustra el significado de la continuidad. El método por el cual el desarrollo acontece es algo por determinarse mediante el estudio de lo que de hecho ocurre. No ha de ser determinado por construcciones conceptuales anteriores, incluso si dichas construcciones pueden ser hipótesis útiles cuando son usadas para la observación directa y la experimentación (*LW* 12: 30-31)

No pueden existir recursos *a priori* que determinen cuál es la relación entre los organismos y sus entornos puesto que la naturaleza cambia constantemente. Así es que considero que la única manera de comprender cómo acontece su vínculo es mediante un monitoreo *in vivo*, pues, aunque podamos contar con ciertas hipótesis acerca de la dirección que toma, en virtud de su carácter

En el caso particular de Dewey, la publicación *The Influence of Darwin on Philosophy* (1910) desvanece cualquier duda respecto a la influencia del biólogo y naturalista inglés sobre su obra. El autor señala que, en la filosofía comienza a virar el interés “de la esencia detrás de los cambios especiales a la cuestión acerca de cómo estos cambios sirven y logran propósitos concretos; se vira de una inteligencia que da forma a las cosas de una vez por todas a [aquellas] inteligencias particulares que incluso ahora son transformadas por las cosas; se vira de una última meta de bien a los incrementos directos de justicia y felicidades que la administración inteligente de las condiciones existentes producen y que el descuido y estupidez presente destruirá o abandonará.” (Dewey 1910, 15). Este aspecto está bien presente en su obra, pues renuncia a la búsqueda de principios fundamentales para la comprensión del vínculo entre seres humanos y la naturaleza, poniendo énfasis en cambio en la serie de transacciones sostenidas con sus entornos que dirigen y reconfiguran el curso de la integración que conforman, y dando como resultado “la introducción de responsabilidad a la vida intelectual” (*Ibidem*: 17) donde no se relega la capacidad de establecer cambios existenciales en la naturaleza a “los hombros competentes de las causas trascendentales” (*Ib.*, 17) sino a los seres que las realizan, inmersos siempre en una compleja y dinámica red de relaciones con la naturaleza.

hipotético, serán solamente sugerencias de lo que concebiblemente podría ocurrir en lugar de dar cuenta de su desarrollo. Este aspecto es primordial para mi tesis, pues el estudio constante de lo que sucede para comprender algún fenómeno o situación particular es de hecho necesario ya que el planteamiento de algún criterio que de cuenta de su desarrollo sin tratar de cerca la cuestión sería a lo más una ilusión. Esta consideración es indispensable para la justificación ontológica a la que me pretendo aproximar, pues para dar dirección a sus investigaciones y reconocer fusiones entre disciplinas es mandatorio el monitoreo de la situación en que están involucrados, como mencioné con anterioridad.

Por otro lado, Dewey reconoce lo que es la vida orgánica, la cual describe como “un proceso de actividad que involucra un ambiente; es una transacción que se extiende más allá de los límites espaciales del organismo” (*Ibid.*: 32) donde “[t]oda función orgánica es una interacción de energías intra-orgánicas y extra-orgánicas, ya sea de forma directa o indirecta” (*Ib.*: 32) y “[h]ay cosas en el mundo que son indiferentes a las actividades de vida de un organismo. Pero no son parte de *su* ambiente, salvo potencialmente. Los procesos de vivir son decretados (*enacted*) por el ambiente tan verdaderamente como por el organismo; pues ambos *son* una integración.”⁹ (*Ib.*: 32)

Esto es realmente importante pues muestra que, en la conformación de organismos y entornos, solamente ciertos elementos son los responsables de su modificación mutua y pueden incluir tanto a entidades vivas como inertes cuya interacción es indispensable para el desarrollo de las partes involucradas. Asimismo, podemos distinguir que los elementos encontrados en esta conformación no son estáticos y pueden incorporarse algunos y abandonarse otros. Por otro lado, el término *integración* aquí es fundamental ya que nos permite referir a aquella red de relaciones en la que acontece la modificación sostenida de organismos y entornos que es naturalmente móvil en lugar de asumir a alguno como anterior o principal, y sostengo que este es un aspecto imprescindible en cualquier práctica humana, pues el reconocimiento de la integración *in vivo* es el que permite el monitoreo requerido para identificar y dirigir la interacción entre disciplinas.

⁹ Algunas nociones que podrían estar vinculadas con el concepto de integración y que presuponen alguna suerte de *continuidad* pueden encontrar inspiración en el *sinequismo* de Peirce, que, como teoría metafísica sostiene que el universo existe como un continuo de todas sus partes, sin encontrarse ninguna de estas partes completamente separada o determinada; teoría que a su vez parece estar fuertemente influenciada por la unión del ser y la nada en el *estar* de Hegel. (Peirce 1892, 312-315)

De acuerdo con lo que se ha dicho con anterioridad, esta exposición evidencia la unión tan marcada entre naturaleza y experiencia en la obra de Dewey, pues la forma en que un organismo puede interactuar con su entorno puede ser modificada según alteraciones entre cualquiera de los elementos de la integración, dado lo cual la experiencia del organismo se modificaría y la manera en que se desenvuelve en la naturaleza sería distinta.

Esto puede hacerse mucho más claro con un ejemplo de Dewey:

Si tomamos como ejemplo la búsqueda de alimento en conexión con los organismos complejos, parece claro que la misma búsqueda usualmente conduce al organismo a un ambiente que difiere del anterior, y la apropiación de alimento bajo nuevas condiciones involucra un estado modificado del organismo. La *forma* de la relación, de la interacción, es restituida; las condiciones no son las mismas. A menos que este hecho sea reconocido, el desarrollo se vuelve anormal o al menos materia inusual, en lugar de una característica normal de las actividades de vida. Con cambios en la necesidad vienen cambios en las actividades de búsqueda y exploración; y ese cambio es seguido de una satisfacción o realización modificada. (...). Es especialmente cierto de los organismos humanos que las actividades acarreadas para la satisfacción de necesidades cambian el ambiente al grado de hacer surgir nuevas necesidades que demandan posteriores cambios en las actividades del organismo mediante las cuales son satisfechas; y así en una cadena potencialmente interminable. (LW 12: 34)

Pues bien, así como la búsqueda de alimento requiere de la modificación de los organismos y de la alteración en las interacciones con sus entornos, lo mismo sucedería en el caso de los procedimientos de investigación en los que se involucran los humanos.

Añado que Dewey distingue entre los asuntos “toscos, macroscópicos y crudos de la experiencia” y aquellos “refinados” alcanzados mediante la reflexión. (LW 1: 3). Los primeros seguidos de “lo experimentado como resultado de un mínimo de reflexión incidental”, y los últimos, “consecuencia de continua y regulada investigación reflexiva”. Pues, en palabras de Dewey y de acuerdo con su noción de continuidad, la experiencia primaria es inseparable a la secundaria o reflexiva ya que

[c]uando alguien intenta negar la conexión de los objetos científicos de los asuntos de la experiencia primaria, el resultado es una imagen de un mundo de cosas indiferentes a los intereses humanos porque está completamente apartado de la experiencia (LW 1: 11)

Recuperando este aspecto en el caso que me atañe, las actividades de investigación ocurrirían justamente para la satisfacción de intereses humanos y forman parte inextricable de la experiencia pues *provee al organismo de nuevas herramientas y formas de interactuar/concebir su entorno que tras ser efectuadas modifica la integración*¹⁰. Es entonces que puede concebirse a la investigación (—*qua* actividad fundada en una explicación de orden biológico—) como una actividad que modifica la integración organismo humano-entorno y que además surge de la necesidad de satisfacer necesidades; resolver desequilibrios, o bien, tratar con las dificultades que presenta su relación con el entorno, y que involucra la resolución de problemas, la implementación de nuevos hábitos de acción, la reconceptualización de lo que nos rodea, entre otras cosas. Ésta es la base de la concepción naturalizada de la investigación en Dewey, según la cual “las operaciones racionales proceden de las actividades orgánicas sin ser idénticas a aquellas de las que emergen”. (LW 12: 19)

Adicionalmente, si bien los objetos de la experiencia secundaria hacen explícitas las relaciones entre los objetos primarios de la experiencia incluso si concebimos que en los últimos se presentaran ya los objetos en un plexo de relaciones, de cualquier manera, no brindarían el material suficiente para dar cuenta del dinamismo de tales relaciones. Pues, aunque, por ejemplo, hubiera ya algún alimento que inmediatamente es pensado como algo que puede ingerirse y, por tanto, en la experiencia primaria se presenta la relación comer-ser comido con quien lo consume, este hecho no daría cuenta de las posteriores formas en que los organismos pudieran hacer uso del mismo. Imaginemos por un momento que el alimento tuviera propiedades medicinales o pudiera utilizarse como combustible en casos de emergencia, estos aspectos no serían recogidos de forma inmediata. En palabras de Dewey:

¹⁰ Estas nuevas herramientas o formas de interactuar y concebir el entorno habían sido ya sugeridas por Charles S. Peirce en *The Fixation of Belief* (1877), aquí el autor las identifica con *hábitos* o *principios guía*. De manera general, para Peirce estos hábitos pueden ser buenos o malos según qué tantas conclusiones verdaderas produzcan, para Dewey los hábitos surgen de la investigación y marcan la forma en que se procede, asimismo no son incuestionables y pueden modificarse en el curso de la misma.

Explican los objetos primarios, nos permiten cogerlos con *entendimiento* en lugar de sólo tener contacto sensorial con ellos. (...). Definen o trazan un camino mediante el cual el regreso a las cosas experimentadas es tal que el significado, el contenido significativo de aquello que es experimentado adquiere una fuerza enriquecida y expandida a causa del método o camino empleado para llegar a ello. (...). Cuando los objetos secundarios, los objetos refinados, son empleados como un método o camino para llegar a ellos (los objetos primarios), estas cualidades (de los objetos de la experiencia primaria) dejan de ser detalles aislados; adquieren el significado contenido en un sistema completo de objetos relacionados; son ahora continuos con el resto de la naturaleza toman el sentido (*import*) de las cosas con las que ahora se percibe en continuidad. (LW 1: 5)

Entonces, los objetos de la reflexión resultan de “dotar de entendimiento” a los objetos de la experiencia primaria, es decir, se vislumbran potencialidades en los primeros y salen a relucir nuevas conexiones entre los diversos elementos de la experiencia. Esto es importante para mi tesis, pues, de ser cierto, muestra que la experiencia primaria es imprescindible para que la reflexiva ocurra y, de hecho, los caminos que pudiera tomar la segunda que dota de entendimiento a los objetos con los que interactuamos, o bien, comienzan a dar sentido a las relaciones que sostenemos con nuestros entornos no están ya determinados, sino que dependerán de los problemas que acontezcan y la manera de proceder para resolverlos. En la justificación a la que pretendo aproximarme sostengo que ciertas investigaciones requieren de la identificación de la complejidad de un problema para su comprensión y el planteamiento de soluciones posibles por lo que para su entendimiento acudiremos a marcos teóricos y prácticos distintos y se dará lugar de este modo al entrelazamiento de disciplinas.

1.2 Acción y lenguaje en la experiencia

Llegados a este punto, recupero algunos aspectos esenciales del proyecto naturalista de Dewey para la defensa de mi tesis:

- No existe una discontinuidad entre los procesos cognitivos de reflexión y la experiencia sensorial, pues los primeros resultan de la interacción natural de los organismos para la resolución de problemas que nacen de las dificultades a las que se enfrentan en su interacción con los objetos de la experiencia primaria y esto acontece de forma natural pues

no opera la razón en un ámbito separado o ajeno a las relaciones más básicas con los objetos.

- El proyecto de Dewey es naturalista puesto que los procesos reflexivos que permiten vislumbrar las relaciones presentes entre los objetos de la experiencia son resultado de los procesos biológicos de organismos humanos interactuando con su entorno y satisfaciendo sus necesidades.
- Es extremadamente relevante el papel de la reflexión en el establecimiento de relaciones entre los objetos presentes en la naturaleza y para alcanzar realmente *entendimiento* de los objetos de la experiencia han de reconocerse las conexiones que mantienen con los demás objetos con los que interactúan¹¹, para que esto ocurra es imprescindible considerar tanto lo que concierne a la conducta de los organismos humanos como lo que sucede en su entorno.

Si la investigación científica, como dice Dewey, es un proceso natural para satisfacer necesidades y no hay ruptura entre experiencia y naturaleza, ni entre agente y entorno, entonces me serviré de estos tres pilares para cimentar mi tesis, *viz.*, la justificación ontológica del surgimiento y necesidad de abordajes transdisciplinarios, dado lo cual dedico las siguientes líneas a abundar sobre ellos.

Hay un aspecto fundamental del proyecto filosófico de Dewey (compartido también por William James y otros pragmatistas) que, aunque he mencionado con anterioridad, no he presentado explícitamente: el papel de la *acción* en la experiencia.

Para hacerlo, recorro a una cita de Dewey a William James en la que se reconoce que la palabra “experiencia” es una palabra de doble cañón (*double-barrelled*), pues “como sus congéneres, la vida y la historia incluye *aquello que* los hombres hacen y sufren, *aquello por lo que* se esfuerzan, aman, creen, resisten, y también *cómo* actúan y se actúa sobre los hombres, las formas en las que hacen y sufren, desean y disfrutan, ven, creen, imaginan—en pocas palabras, los

¹¹ He aquí el rol imprescindible que juega el lenguaje en la formulación de estas relaciones, atisbándose así las conexiones existenciales presentes en la naturaleza que habrán de ser modificadas para la satisfacción de algún problema que da paso a la investigación. Es en la formulación del problema de investigación a partir de una situación problemática que sugiero el vínculo con los abordajes inter/transdisciplinarios, pues la formulación de un problema complejo exigiría una formulación que eventualmente conduzca a su resolución.

procesos de *experimentar*.” (LW 1: 8) De esta manera las “*acciones* o modos de las acciones, las formas de operar, también están contenidas en aquello que es directamente experimentado” (LW 14: 20). Con esto puede notarse que, en la ontología de Dewey, las acciones (que son, de hecho, relaciones con los objetos de la experiencia) tienen un estatus fundamental y son tan reales como lo son las cualidades de los objetos.

Si entendemos a la acción humana como parte fundamental de la experiencia que, encima produce cambios en la integración que los seres conforman con sus entornos, puede decirse entonces que son capaces de alterar el curso de su vida por medio esta acción. Si además contemplamos al lenguaje como un modo de actividad humano —postura que adopta Dewey en su obra—, podremos reconocer que de él derivan configuraciones posteriores tanto en los seres humanos como en sus entornos.

El lenguaje *qua* acción juega un papel primordial en la teoría de investigación de Dewey, pues, en un primer, y un tanto obvio sentido, su uso hace posible formular relaciones simbólicas que dan cuenta de relaciones existenciales presentes en la naturaleza, sin embargo, en otro sentido, y un poco menos evidente, al ser entendido el lenguaje como acción, su empleo modifica las conexiones existenciales en la naturaleza. Es decir, para Dewey el lenguaje no tiene solamente la función de representar algo inmóvil, puesto que a su vez es impulso de vida ya que a través de él reconocemos nuevas potencialidades en las cosas presentes y reconocemos nuevas conexiones, profundizaré un poco más al respecto en el tercer capítulo.

Esto me lleva a hacer una precisión terminológica indispensable que Roberto Gronda expone ilustremente en su texto *Dewey’s Philosophy of Science*:

En la terminología de Dewey, relación y conexión no son sinónimos. ‘Conexión’ refiere a la relación existencial sostenida entre diferentes *cosas*, mientras “relación” es el nombre que Dewey da a la relación entre *símbolos*. (Gronda 2020, 196)

Si consideramos a las marcas y sonidos del lenguaje como una suerte de objetos producidos al menos parcialmente por la reflexión secundaria, su papel transformador no resulta para nada sorprendente, pues como había sido adelantado por Dewey en *Experience and Nature*:

Los objetos refinados de la reflexión en las ciencias naturales, sin embargo, nunca concluyen considerando un problema el tema en cuestión (*subject-matter*) del que derivan;

en cambio, cuando son usados para describir un sendero mediante el cual algún objetivo en la experiencia primaria es designado o denotado, solucionan perplejidades a las que da lugar el material crudo [de la experiencia primaria] pero que por sí mismo no puede resolver. Se convierten en medios de control, de uso ampliado y gozo de las cosas ordinarias. (*LW 1: 7*)

En virtud de su característica como “medio de control, de uso ampliado y gozo de las cosas ordinarias”, el lenguaje que permite la formulación de relaciones sirve para la satisfacción de necesidades surgidas de la experiencia primaria por medio de la exposición explícita de relaciones existenciales presentes en la naturaleza (conexiones entre organismos y entornos) de las que se entrevén posibles soluciones para la satisfacción de estas necesidades. La búsqueda de estas posibles soluciones suscitadas por la formulación simbólica de relaciones (expresada por medio del lenguaje) sugiere *modos de acción* para el cumplimiento de los objetivos por los cuales fue requerida la actividad reflexiva.

De la mano con lo anterior es importante notar que las relaciones simbólicas que explicitan conexiones “no tienen como objetivo *representar* las cosas como son en sí mismas” (Gronda 2020: 100), sino que han de entenderse como surgidas de una investigación que nace de una circunstancia problemática particular derivada de la experiencia primaria y que exige ciertas soluciones por lo que “las condiciones experimentales que (...) la investigación debe representar son precisamente las condiciones que la investigación ha de cambiar existencialmente”. (*Ibid.*: 100)

1.3 Investigación y situación: dos caras de la misma moneda

Hasta este momento he mencionado en más de una ocasión a la *investigación* mas no he dado una caracterización del término, sin embargo, todo lo anterior sirve de preámbulo para comprender con más claridad la definición que Dewey brinda de ella:

La investigación es la transformación controlada y dirigida de una situación indeterminada hacia una que se encuentra tan determinada en sus distinciones y relaciones constituyentes para convertir los elementos de la situación original en un todo unificado. (*LW 12: 108*)

Donde una *situación*

no es un único objeto, o evento, o conjunto de eventos y objetos. Pues nunca experimentamos ni formamos juicios de objetos y eventos en aislamiento, sino solamente

en conexión con un todo contextual. Este último es aquello que llamo “situación”. (LW 12: 72)

Recurriré a un ejemplo para complementar las caracterizaciones expuestas anteriormente: imaginemos por un momento a una investigadora trabajando en un departamento de química sintética. Parado frente a una mesa alta de trabajo un colega suyo se pregunta por qué su filtración dio un rendimiento de sólo 15% en la fase acuosa, más lejos, en uno de los tres refrigerados llenos de substancias, otra colega reestructura el inventario por la llegada de nuevos (y bastante caros) reactivos, mientras los demás miembros de este grupo de trabajo desempeñan funciones diversas en este laboratorio, ella realiza una recristalización para la obtención de su esperado producto purificado. Una sonrisa genuina se esboza en su rostro puesto que sabe cuán importante sería para la jefa del laboratorio contar con ese producto, incluso podría ver su nombre en algún artículo publicado por *Nature*. Estos son los más bellos cristales que jamás había obtenido. Inmediatamente se percata de la muestra de su incontenible alegría y mira de reojo al cubículo de la jefa, en el que su superior guardaba un par de artículos que revisaría con su grupo de trabajo más tarde, para cerciorarse de que no la estuviera observando. Ya le había advertido de la seriedad requerida para el trabajo experimental y temía que creyera que estaba en las nubes. Voltea de nuevo hacia sus hermosas criaturas, producto de la refinada técnica obtenida en su formación y su esfuerzo, y decide llevarlos con el grupo encargado de la caracterización para asegurarse de haber obtenido el producto deseado. Después de la debida preparación de muestra para someterla a análisis, sale del laboratorio intentado disimular sosiego con pasos lentos y firmes y se dirige a la Unidad de Servicios de Apoyo a la Investigación y a la Industria para caracterizar el producto de su síntesis. Tras unos días de espera que para ella fueron meses, recoge las muestras y, muy a su pesar, descubre después de interpretar los espectros de resonancia magnética nuclear, infrarrojo, masas e incluso el patrón de difracción de rayos X que el producto no era el que tanto anhelaba. La elucidación de la estructura con la información obtenida mediante los espectros determina que este compuesto no posee el sitio activo para ser un posible catalizador orgánico de acuerdo con lo que necesitaba su laboratorio, pero si todo el procedimiento que había seguido era “el correcto”, se suponía que debía llegar a su producto deseado.

Bien, en el caso de la investigadora podemos percatarnos de lo siguiente:

- Existía un *problema inicial* que era el motivo de la investigación del grupo y requería de la síntesis de su compuesto (la producción de un organocatalizador), para ello tuvo que determinar cuál ruta de síntesis era la idónea para llegar al producto en términos de los compuestos disponibles en su laboratorio (o que tuviera disponibilidad de solicitar), esto implicaba un conocimiento de conceptos teóricos en química y la experiencia recabada en artículos de otros y otras investigadoras como ella que habían realizado síntesis de compuestos similares.
- La ruta de síntesis que ella convino como adecuada para la génesis de su producto deseado era un *idea* o *hipótesis* que asumió para emprender la *acción* que eventualmente desembocaría en la síntesis de un organocatalizador.
- El contenido al que ella debió recurrir para plantear una posible ruta de síntesis y para interpretar la información de los espectros obtenidos mediante las técnicas analíticas mencionadas anteriormente involucra el reconocimiento de las *relaciones* existentes entre algunas prácticas de laboratorio y el comportamiento de las sustancias químicas a su disposición, entre distintas sustancias químicas (en el caso de las rutas de síntesis), así como relaciones existentes entre la materia y la luz, entre los instrumentos y sus usuarios, entre los gráficos obtenidos y aquello que representan (en la interpretación de los espectros)¹².
- La insatisfacción en el cumplimiento de la síntesis del catalizador orgánico deseado, además del desencanto de nuestra estimada investigadora, condujo a la posterior reflexión en torno a la práctica acaecida con el fin de comprender por qué falló la síntesis y qué otras formas hay de sintetizar el compuesto en cuestión para solucionar el problema inicial. Esto implica que incluso el fracaso en la resolución del problema en cuestión sigue fungiendo un papel intermediario en la investigación para la eventual satisfacción del objetivo inicial: la síntesis del organocatalizador. Es decir, *en el curso de la investigación son enunciadas relaciones que permiten la modificación de relaciones existenciales (conexiones) para la satisfacción de ciertos objetivos que alteran la integración organismo-entorno. Es*

¹² Por otro lado, a pesar de que este no es un punto que Dewey mencione explícitamente pero que sigue siendo indispensable en sus consideraciones, en el proceso de investigación no suele ser solamente una agente aislada la que realiza tareas, sino que suelen ser grupos cuyo empleo de técnicas y herramientas a su vez tiene una historia y no puede concebirse su empleo fuera de un contexto particular. Profundizaré un poco más en este punto en el tercer capítulo.

importante notar que en el curso de la investigación la modificación de las relaciones existenciales es provisional, pues es solamente hasta la resolución del problema que dio inicio a la investigación que se alcanza ya una modificación concluida en las conexiones. No obstante, ha de considerarse que esta modificación concluida no es permanente, pues refiere solamente a esa investigación particular.

En el ejemplo expuesto no enuncio ni doy cuenta de forma prolija de todas las conexiones presentes en el contexto del grupo de investigación del que la investigadora forma parte, ni hago justicia a la complejidad de la concepción de investigación para Dewey, sin embargo, pretendo que esquemáticamente muestre el sentido en que una “situación” ha de ser considerada como un “todo contextual”, es decir, que comprende todos los momentos de la investigación (incluso lo concerniente al curso histórico que permite al grupo contar con y hacer uso de ciertos instrumentos y teorías, así como lo que comprende sus cursos de vida) y la guía a su eventual resolución en la que están involucradas una plétora de conexiones¹³, y me sirve como preámbulo para exponer a continuación con mucho más detalle las características de la investigación expuestas por Dewey.

Como una actividad, la investigación tiene condiciones específicas de ocurrencia, así como condiciones específicas de satisfacción o éxito: la investigación surge cuando un curso directo de actividad es bloqueado e interrumpido y nuevas formas de tratar con las condiciones existenciales presentes han de ser desarrolladas. Es por esta razón que Dewey llama derivativo al pensamiento reflexivo: es derivativo en el sentido fuerte en que no puede crear su propio material, más bien, debe tomarlo de otras actividades en las que la agente está involucrada. Adicionalmente, siendo derivativo, no puede pretender ser un fin en sí mismo puesto que la investigación es emprendida por motivo de la actividad directa. *La función de la investigación es la de proveer a la agente nuevos y más reveladores significados – en términos naturalistas, hábitos de acción – a través de los cuales puede tratar el problema que suscitó la reflexión en una manera controlada y satisfactoria.* (Gronda 2020, 104; mi énfasis)

¹³ En su texto *John Dewey's Logic of Science*, Matthew J. Brown menciona que “aunque las situaciones son relativas a las prácticas y las agentes, de cualquier manera, son aspectos objetivos de las interacciones agente-ambiente. Las situaciones no son entidades subjetivas/mentales; son elementos concretos del mundo natural.” (p. 274)

Sin embargo, la investigación no se da en cualquier circunstancia, pues es en el contexto de actividad originado por la situación (caracterizada por su indeterminación) que surge la investigación.

Relativo a una cierta práctica o actividad en el que la agente se encuentra involucrada (desde las actividades biológicas básicas de la vida hasta prácticas culturales complejas como la ciencia o la política), la indeterminación de la situación es una característica objetiva de las relaciones entre la agente y su entorno, una descoordinación o desequilibrio, una disrupción de una funcional práctica operativa o hábito, reflejada en una sensación de incertidumbre o vacilación por parte de la agente. La agente se halla insegura acerca de lo que sucede y cómo proceder y su comportamiento situado también lo refleja. (Brown 2012, 276)

[L]a situación refiere a aquellos contextos de actividad que conducen – o, mejor dicho, tienen las potencialidades de conducir – a procesos de transformación reflexiva y deliberada del entorno. (Gronda 2020, 112)

La investigación es una transformación en el sentido de que la resolución de una situación problemática o una perplejidad en general no requiere sólo un cambio en el estado mental del (de la) investigador(a) sino un cambio en la misma situación. Aun cuando no es necesaria alguna modificación física del entorno para resolver un problema, cambiar las creencias, actitudes, y hábitos del (de la) investigador(a) cambia las relaciones, interacciones, y actividades que caracterizan la situación y que conducirán a cambios inmediatos en las potencialidades de los objetos y cambios físicos mediatos al ambiente que se siguen de poner la solución en la práctica. (Godfrey-Smith 2002)

Las citas anteriores de estos tres autores recuperan aspectos esenciales al proyecto de Dewey que hemos mencionado con anterioridad. Primero, es patente el sentido en que Dewey concibe la investigación como una consecuencia natural del desequilibrio presente entre la agente (organismo humano) y su entorno, que provoca en ella una ubicua sensación de incertidumbre o vacilación y da pie a la *decisión* de comenzar una investigación para transformar las condiciones existenciales de integración con su entorno. En segundo lugar, el reconocimiento de este desequilibrio equivale al establecimiento de una *situación problemática*, pues después que la agente se percata de la descoordinación con su entorno y *decide* emprender la *investigación* para “caracterizar la situación” y “conducir a cambios inmediatos en las potencialidades de los objetos

y cambios físicos mediatos al ambiente”, es entonces que se encuentra inmersa en la situación y es aquí donde adquiere más sentido la cita de Dewey que expone en algunas páginas en la que enuncia que la experiencia es “tanto *de* como *en* la naturaleza”, los desequilibrios en la integración entorno-organismo de la experiencia primaria desembocan en la sensación generalizada de incertidumbre que da paso a la experiencia reflexiva y posteriormente a la decisión de comenzar una investigación que, posteriormente, promoverá en su curso la implementación de nuevos hábitos de acción para resolver los desequilibrios iniciales. En otras palabras, *se experimenta a la naturaleza, primero en un sentido afectivo crudo y posteriormente a través de la reflexión, para caracterizarla (es en este sentido que la experiencia es de ella) y posteriormente modificarla, alcanzando un estadio en el que la integración organismo-entorno ha sido modificada y por ende cambiando las condiciones existenciales de la naturaleza (en este sentido la experiencia es en ella)*. Como tercer y último punto a resaltar, la situación es precisamente todo el contexto que comienza con la sensación de indeterminación como producto del desbalance con el entorno, atraviesa por el atisbo de potencialidades y posibles soluciones para deshacer el desbalance y concluye con la resolución y modificación de conexiones en la naturaleza.

Me dedicaré a exponer esto con mucho más detalle al presentar lo que Dewey denomina “el patrón de investigación” en el siguiente capítulo puesto que, reconociendo que los proyectos que involucran esfuerzos conjuntos de disciplinas resultan exclusivamente de las acciones humanas, debo dar cuenta del proceso que lleva eventualmente a su nacimiento, y, para esta empresa, es indispensable considerar cómo la actividad deliberada de organismos humanos lleva a él, así como las maneras en que durante la “investigación” son capaces de alterar las conexiones existenciales que sostienen en la integración que conforman con sus entornos para finalmente reconocer como a partir de estas interacciones pueden surgir estos abordajes complejos.

Con esto, primeramente presentaré en el siguiente capítulo el papel de la investigación como respuesta deliberada de los seres humanos para la resolución de desequilibrios con sus entornos para explorar la manera en que puede entenderse la deliberación de su acción, subrayando además el carácter temporal y dinámico de las transformaciones sostenidas con sus entornos en el curso de estas investigaciones apoyándome en algunos avances de la filosofía procesual.

2. Capítulo 2. Dinamismo y continuidad: el carácter temporal de la investigación

En el capítulo anterior expuse algunas de las nociones fundamentales de la ontología de Dewey y presento la investigación como una actividad natural en el sentido en que resulta del esfuerzo humano por resolver las dificultades a las que se enfrenta con su entorno.

De forma algo escueta podría decirse que, en el curso de la investigación, en el curso de la actividad desempeñada por los humanos que la realizan, pueden vislumbrarse relaciones inéditas que corresponden a nuevas condiciones existenciales reveladas en la integración que conforman con sus entornos, y, al vislumbrarse estas novedosas relaciones se reconocen aspectos que anteriormente no habían sido considerados y/o se desechan otros que resultan infructíferos para el planteamiento de posibles soluciones. En este proceso es factible que la exploración y evaluación de estas nuevas relaciones implique el tratamiento conjunto de enfoques diversos. En estos términos, el desarrollo natural de algunas investigaciones, en el afán de establecer de nuevas conexiones, da lugar a situaciones que requieren de la participación de disciplinas con conocimiento de perspectivas diferentes puesto que, al precisar y modificar las características de sus problemas de investigación, las agentes, antes circunscritas a una particular tradición de investigación, añaden nuevos matices, y modifican sus objetos de estudio en un proceso al que me refiero por *complejización*¹⁴.

No obstante, antes dar cuenta de *cómo* es que ocurre este fenómeno considero imprescindible describir el nexo que presenta la situación con la investigación y precisar *cuál* es el rol que los organismos humanos desempeñan en ellas, puesto que, a pesar de que Dewey reconoce el intercambio continuo entre organismos y entornos en la alteración de las condiciones existenciales de la integración, así como la toma de acción por parte de organismos para la resolución de desequilibrio, apelar a algunos avances recientes dentro de la filosofía procesual nutre las bases sobre las que se yergue su postura, acentuando su carácter naturalista y reforzando la indispensabilidad de los vínculos entre humanos y sus actividades. En este espíritu, muestro que la consideración de las investigaciones como procesos permite resaltar el carácter temporal de los elementos involucrados en ellas destacando la pertinencia de su devenir en la ulterior dirección tomada por las primeras donde, arguyo, la capacidad de los organismos humanos por realizar sus

¹⁴ Abordo un poco más acerca del fenómeno de complejización en el siguiente capítulo.

actividades con deliberación resulta un ingrediente fundamental para la definición de senda dirección; capacidad que a su vez sienta las bases para la identificación del nacimiento de los abordajes que surgen de intercambios disciplinares y cuyo reconocimiento es indispensable para entender cómo es que los seres humanos encauzan las investigaciones que se originan de estos intercambios.

Con esto en mente, dedico la primera sección de este capítulo a exponer la forma en que los organismos humanos realizan tan particulares pesquisas en aras de la resolución de sus problemas de acuerdo con el patrón de investigación expuesto por Dewey. A continuación, abordo el vínculo entre estas dinámicas de investigación y el carácter temporal de los constituyentes a los cuales debe su desarrollo, sugiriendo la importancia de reconocer y dar cuenta de la naturaleza de la actividad deliberada de los humanos en la determinación de su curso; asunto que trato en la sección siguiente. Por último, indico cómo es que el entendimiento de esta deliberación es requerido para el nacimiento y avance de aquellas investigaciones en las que el intercambio entre disciplinas se manifiesta y así, preparo el camino para el siguiente capítulo que dedico enteramente a su elaboración.

2.1 El patrón de investigación

La forma en que es posible llegar a conclusiones satisfactorias, de acuerdo con la exposición del pragmatista norteamericano, se encuentra delineada por el patrón de investigación que es, a grandes rasgos, un recuento de los estadios que dan comienzo y término a la misma. En este espíritu, el patrón da cuenta de *cómo* y *por qué* ciertos medios y agencias permiten la llegada a estas conclusiones (LW 12: 108). Con esto en mente, y dado que pretendo dar cuenta de cómo es que se forman las investigaciones y cuál es la contribución de los humanos en éstas comienzo por presentar los estadios generales del patrón de investigación según es expuesto por John Dewey en *Logic - The Theory of Inquiry* (pp. 109-119):

2.1.1 Las condiciones antecedentes de la investigación: la situación indeterminada.

Aquí, en el espíritu naturalista de Dewey, el autor nos recuerda que el desbalance en las interacciones entre organismos y entornos se ve antecedido por las condiciones biológicas de las circunstancias particulares de la situación en que acontecen. Es precisamente en virtud de los desbalances de la integración que los organismos efectúan operaciones que les permitan modificar las condiciones existentes para restaurar un nuevo

estado de equilibrio con sus entornos, rescatando el hecho de que la consecución del equilibrio no se debe sólo a meros procesos mentales.

Además, sostiene que no todo se encuentra ya completamente determinado e “incluso si existiera completa determinación, no podrían sostenerse las existencias como *entornos*, pues la Naturaleza sólo es un entorno en cuanto que está involucrada en interacción” (LW 12: 110) con organismos. Esto quiere decir que no hay forma alguna en que la naturaleza pueda estar ya completamente determinada, sino que se encuentra en transformación constante y esta transformación involucra la interacción entre organismos y entornos. De esta forma, “el *sitio* inmediato del problema concierne, entonces, al tipo de respuestas que el organismo ha de efectuar; concierne a la interacción de respuestas orgánicas y condiciones ambientadoras [*enviroming conditions*] en su movimiento motivado por una cuestión existencial.” O sea que, para la resolución de problemas específicos que surgen del reconocimiento de desbalances entre organismos y ambientes, juegan un papel primordial tanto los organismos y sus respuestas orgánicas, como el ambiente y sus condiciones cuyas interacciones movilizan el estatus de la integración que conforman.

Por otro lado, en aras de organizar sus interacciones con sus entornos, Dewey reconoce que los organismos pueden optar por organizar sus respuestas a los desbalances puesto que, “en un estado de incomodidad [o desequilibrio] las *cosas* resultarán diferentes de acuerdo a lo que se haya hecho” (LW 12: 111). A la modificación de esta respuesta orgánica organizada de una forma muy particular el autor la denomina *investigación*:

La interacción orgánica se convierte en investigación cuando las consecuencias existenciales son anticipadas; cuando las condiciones ambientadoras son examinadas con referencia a sus potencialidades; y cuando las actividades responsivas son seleccionadas y organizadas con referencia a la actualización de algunas potencialidades en lugar de otras en una situación existencial final. (LW 12: 111)

Lo indicado en este inciso es extremadamente importante, en primer lugar, resume gran parte de lo expuesto en la sección anterior, los organismos humanos y sus entornos están interactuando continuamente y, tras reconocer ciertos aspectos que han de tratar para la resolución de sus dificultades y el eventual restablecimiento del equilibrio con sus

entornos pueden recurrir a la investigación que les permite identificar nuevas potencialidades en las cosas y resolver los problemas planteados.

2.1.2 Institución del problema.

Dado lo cual, en un inicio, los humanos parten de una situación, es decir, de una circunstancia en la que perciben una incomodidad resultante de su interacción con el entorno y que pretenden modificar con sus acciones. A esta circunstancia se le llama *situación indeterminada* y, en ella, el estatus de cada elemento involucrado no posee aún definición. En este punto previo a las operaciones cognitivas de la investigación, se identifica a la situación en un estado precognitivo y, sólo por medio de la acción, los humanos son capaces de transformarla, sin embargo, no basta su reconocimiento como investigación para dirigirla correctamente y llevar a la resolución del desbalance que la origina pues

[u]n problema representa la transformación parcial por medio de la sujeción a la investigación de una situación problemática a una situación determinada”, en sus palabras, “un problema bien planteado está ya a medio resolver [, pues] lograr encontrar *cuál* es el problema o problemas a investigar en una situación problemática implica encontrarse en el correcto curso de investigación” (LW 12: 112)

Eo ipso, la forma en que es concebido el problema es la que moldea el curso de la investigación, considerando así un aspecto fundamental de las acciones que realizan en ella: la *deliberación*.

Este punto es imprescindible ya que una vez que es reconocida la situación indeterminada y problematizada mediante la senda de la investigación, puede modificarse tanto su solución próxima como los elementos distinguidos que estarán constreñidos por la forma de plantear el problema. La importancia de este inciso es doble, en primer lugar, el tránsito de una situación determinada a un problema de investigación es una cuestión que implica *deliberación*¹⁵ y, en segundo lugar, el problema puede modificarse en su curso, pues, de acuerdo con la forma en la que se plantea se distinguirán distintos problemas y posibilidades de solución diferentes.

¹⁵ Distingo la deliberación de la mera intencionalidad pues la primera comprende la orientación hacia metas en la acción realizada, es decir, las acciones realizadas tienen un objetivo en mente, a saber, el de la resolución de problemas que consecuentemente conduce a la modificación de hábitos de acción.

2.1.3 La determinación de un problema-solución

En esta sección, y con base en su postura respecto a que “los problemas bien planteados están ya a medio resolver”, Dewey menciona la indispensabilidad del reconocimiento de *constituyentes* en los problemas que sirven de punto de partida. Estos constituyentes son establecidos entonces a través de la *observación* y engloban los hechos del caso a resolver, es decir, “ellos componen los términos del problema, pues ellos mismos son las condiciones con las que debe lidiarse o que deben tomarse en consideración en cualquier solución relevante que se proponga” (LW 12: 113)

Conque,

[u]na *posible* solución relevante es, así, sugerida por vía de la determinación de condiciones factuales que son aseguradas a través de la observación. La posible solución se presenta, por consiguiente, como una *idea*, justo del modo en que los términos del problema (que son hechos) son instituidos por la observación. Las ideas son consecuencias anticipadas (pronósticos) de lo que ocurrirá si ciertas operaciones son ejecutadas con respecto a ciertas condiciones observadas. La observación de hechos y significados sugeridos o ideas surgen del desarrollo en correspondencia los unos con los otros. (...). Una idea es primero que nada una anticipación de algo que puede ocurrir; marca una *posibilidad*.

[Entonces], conforme exista mayor claridad en los hechos del caso sujetos a la observación, mucho más claras y pertinentes serán las concepciones de la forma en que el problema, constituido por estos hechos, ha de ser resuelto. Por otro lado, mientras más clara sea la idea, más definidas, como un truismo, se vuelven las operaciones de observación y ejecución que deben efectuarse en aras de resolver la situación. (LW 12: 113)

En otras palabras, conforme aumenta la definición del problema, se identifican nuevas maneras de abordarlo que, a su vez, están cada vez más encaminadas a su resolución. Esto quiere decir que, en el curso de la investigación, conforme se delimita y reformula el problema, surgen nuevas formas de tratarlo que, a su vez, sugieren nuevas líneas de acción. Una consecuencia de este proceso es que “la ciencia [suela entenderse como] *predicción*, [pues] la anticipación que constituye a cada idea está fundada en un conjunto de observaciones controladas y de vías conceptuales reguladas para su interpretación”. (LW 12: 113)

Agrega Dewey que, en las investigaciones, las ideas o tentativas soluciones de problemas, tienen diferencias en grado, pues algunas —generalmente las primeras y nombradas “sugerencias”— son asaz vagas, y éstas, que en el curso de la investigación son puestas a prueba, modificadas, desechadas, dan lugar a ideas bien formuladas que son propiamente “examinada con referencia a su viabilidad funcional; [a] su capacidad como medio para resolver la situación dada”. (*LW 12: 114*)

Ahora, dado el carácter no manifiesto de las ideas y sugerencias, y su existencia posterior al reconocimiento de posibilidades de resolución y conexión con los hechos observados: [e]l significado que portan debe ser encarnado en algún símbolo. Sin algún tipo de símbolo [no habría] ninguna idea; un significado que está totalmente desencarnado, no puede ser considerado o usado” (*LW 12: 114*), por lo que resulta imperativo el uso del lenguaje para la articulación de los significados implicados por las sugerencias o ideas de investigación.

Por otro lado, Dewey sostiene que “el material perceptual y conceptual está instituidos en correlatividad funcional mutua, de tal forma que el primero localiza y describe el problema, mientras que el último representa un posible método de solución” (*LW 12: 115*)¹⁶

Esto es extremadamente valioso, ya que muestra la indispensabilidad de medios simbólicos para la representación de las sugerencias de investigación. Este inciso muestra que la importancia del lenguaje para la formulación y tratamiento de las ideas de investigación ya que, a través de las potencialidades que permite distinguir en los elementos de la situación correspondiente, brinda la posibilidad de alterar nuestros modos de acción con tal de dirigirnos hacia la resolución de nuestras investigaciones, facilitando la comunicación y modificando a las investigaciones por el establecimiento de nuevas rekacuibes.

2.1.4 Razonamiento.

Así, se hace evidente que el lenguaje nos permite modificar el plexo de relaciones, alterando el marco conceptual y dirigiendo nuestras investigaciones hacia posibles

¹⁶ Si bien puede objetarse que aquello encargado de la descripción del problema puede involucrar también material conceptual, esto no representa un impedimento para resaltar lo más importante de esta cita, a saber, que tanto el proceso relacionado con la localización y descripción del problema se encuentra co-informándose de forma sostenida con aquel que corresponde a la definición de métodos de solución.

soluciones. “[A] través de una serie de significados intermedios, se llega finalmente a un significado más claramente *relevante* al problema en cuestión que la idea originalmente propuesta. Indicando, así, operaciones que pueden ser efectuadas para probar su aplicabilidad, mientras que la idea original es usualmente bastante vaga para determinar operaciones cruciales. En otras palabras, la idea o significado, al ser desarrollada en discurso dirige las actividades que, al ser ejecutadas, proveen el material de evidencia necesario” (LW 12: 115) Esto quiere decir que, aunque se parta de ideas iniciales, éstas usualmente se modifican para dar lugar a otras diferentes que permiten la identificación de nuevas formas de relación con los objetos del mundo siempre encaminadas hacia una solución al problema. Por lo que usualmente se modifica la dirección de las investigaciones y, en consecuencia, se admiten diferentes posibilidades para su tratamiento.

2.1.5 El carácter operacional de los hechos-significados

Respecto a lo expuesto en el inciso anterior, hemos de fijarnos en que, al observar aquello que ocurren en la naturaleza y reconocer posibilidades de investigación, lo que estamos haciendo es definir o sugerir ideas de investigación que, a su vez, sugieren formas de actuar particulares. Esto es muy diferente a sólo tener una idea de algo que podría ocurrir sin saber cuáles son sus consecuencias en el mundo real en que acontecen transacciones entre organismos y entornos. En palabras de Dewey, “los hechos observacionales, en su oficio de localizar y describir el problema, son existenciales; mientras que, los asuntos ideacionales son no-existenciales¹⁷” (LW 12: 116). Por otro lado, “tanto los hechos observados como las ideas consideradas son operacionales” ya que instigan y dirigen posteriores operaciones de observación; son propuestas y planes para brindar nuevos hechos y organizarlos posteriormente en un todo coherente.

Por otro lado, los hechos son operacionales porque “no son autosuficientes y completos en sí mismos”. (LW 12: 116) Los hechos, que resultan de la operación de observar satisfacen un rol funcional en la investigación, pues sirven para el planteamiento de un problema y dependen directamente de las condiciones del organismo, o sea, de su capacidad de identificar una situación de alguna forma particular en lugar de otra. En este

¹⁷ Aquí Dewey no explicita a qué se refiere cuando habla de “asuntos ideacionales”, sin embargo, me parece razonable creer que se refiere a sugerencias e ideas como directrices de investigaciones puesto que, a diferencia de los hechos de la observación, no tienen un correlato físico manifiesto.

sentido, no son sólo resultados de las operaciones de los órganos corporales e instrumentos, sino que conectan a los constituyentes del problema de formas particulares para la producción del fin deseado, a saber, la resolución de algún problema. En virtud de cumplir esta función, son ordenados juntos con otros hechos para producir nuevas ideas y sugerir nuevas vías de acción de tal forma que den soporte a la investigación dirigida a la resolución de un desequilibrio. Este proceso se repite reiteradamente hasta la eventual resolución de la situación (sic.). (LW 12: 116-117)

Con esto se reconoce el carácter provisional o intermedio de las ideas y los hechos de observación que forman parte de los cursos de investigación. De tal suerte que, al reconocerse la presencia de los hechos en la interacción entre humanos y entornos, puede darse validez a las investigaciones y entenderse justamente como una operación que se encuentra en vía la resolución de algún problema. Entonces, la investigación no es un mero recurso teórico o una idea flotante, sino un asunto presente en la naturaleza de la integración y hablar de ella (a lo que dedico las siguientes páginas) implica tratar algo existente en todo derecho.

2.1.6 Sentido común e investigación científica.

En esta sección el autor establece la relación entre la investigación científica y el sentido común destacando que ambas son bastante similares, aunque sus problemas puedan ser de hecho distintos, sin embargo, reconoce que difieren por el tipo de objetivos que se pretenden alcanzar en ambos contextos.

Algo que ambas tienen en común es el uso de símbolos, pues dado que las criaturas vivas en ambos casos “entran en conexión con las condiciones ambientadoras con tal de establecer objetos de uso y disfrute” (LW 12: 118) deben hacer uso de símbolos que han sido determinados por el grupo o cultura en cuestión. “Forman un sistema que, más que intelectual, es práctico [y] [e]stá constituido por tradiciones, ocupaciones, técnicas, intereses e instituciones establecidas por el grupo. (...). Ellos [los símbolos] regulan *qué* puede ser usado y disfrutado y *cómo* el uso y disfrute han de ocurrir.”. (LW 12: 118)

En la investigación científica (...) los significados se interrelacionan con base en su carácter *como* significados, liberados de la referencia directa a las preocupaciones de un grupo limitado. Su abstracción intelectual es producto de esta liberación, justo como lo “concreto” se identifica prácticamente por su vínculo directo con las interacciones ambientales. Como consecuencia un nuevo lenguaje,

un nuevo sistema de símbolos relacionados los unos con los otros sobre una nueva base aflora. (...) En la ciencia, los significados son determinados sobre la base de sus relaciones entre significados, las *relaciones* se convierten en objetos de la investigación y las cualidades son relegadas a un estatus secundario, jugando una parte solamente en tanto que asisten a la institución de relaciones. Son subordinadas porque tienen un oficio instrumental, en lugar de ser por sí mismas, como en el sentido común precientífico, asuntos de importancia final. (LW 12: 119)

De acuerdo con Dewey, la forma en la que las criaturas vivas entran en conexión con las condiciones ambientadoras para establecer objetos de uso y disfrute conocidos implica un sistema “*más práctico que intelectual*” (LW 12: 118; mi énfasis). Comprende a las “tradiciones, ocupaciones, técnicas, intereses e instituciones del grupo” (LW 12: 118). A diferencia de las investigaciones científicas, en las que los significados dependen de la abstracción de relaciones, en el sentido común, estos sistemas de símbolos y significados están “conectados directamente con las actividades de vida culturales” (LW 12: 119).

En cuanto a la investigación científica, que es lo que concierne a esta tesis, el uso del lenguaje está irremediablemente conectado con la práctica científica y la definición de problemas posteriores, así como la posibilidad de poner a prueba las ideas consolidadas dentro de la práctica científica yace en el establecimiento de cadenas simbólicas y nuevas conexiones semánticas que están siempre ligadas a la misma práctica.

Tras esta exposición del patrón de investigación de Dewey, pretendo evidenciar algunos de los supuestos fundamentales de *cómo y por qué* se lleva a cabo la investigación. Quiero destacar, nuevamente, que la noción de investigación en Dewey tiene fuertes bases ontológicas puesto que está íntimamente relacionada con la situación que da lugar a ella y, recordemos que la base de la situación es *existencial*, pues está fundada en el desequilibrio de la integración organismo-entorno.

(...) la comprensión de la relación entre la investigación y la situación es la de comprender la naturaleza de la unidad subyacente que hace posible que una actividad articule un ámbito de estudio (*subject matter*) indeterminado a uno problemático, para luego transformar el último en una situación reconstruida, determinada y armónica. (Gronda 2020, 113)

Por otro lado, Dewey recurre a Santayana al referirse al tipo de cualidades que caracterizan a las situaciones; cualidades que distingue de las cualidades primarias y secundarias de Locke. De

forma somera, las primeras refieren a propiedades de los objetos independientes del observador, aquellas que existen en la cosa misma y que pueden ser determinadas con certeza y no dependen de juicios subjetivos (sic.), y las segundas a aquellas propiedades que producen sensaciones en los observadores, o bien, el efecto que ciertas cosas tienen sobre las personas; son cualidades sensibles que producen diferentes ideas en nuestras mentes partiendo de un objeto (sic.). El caso de las cualidades terciarias que caracterizan a las situaciones es diferente y “califica a *todos* los componentes a los que aplica de forma exhaustiva (*in thoroughgoing fashion*)”. (Gronda 2020, 116; LW 12: 75)

[L]as cualidades terciarias son holísticas, a saber, propiedades propagadas sobre todos los objetos de la situación que es su portadora. (...). En segundo lugar, siendo holísticas, las cualidades terciarias son también exclusivas. (...) Una situación se caracteriza por su cualidad distintiva. (...): una cualidad terciaria es la forma en que la situación es, mientras la situación es aquello que porta la cualidad y nada más. En consecuencia, la situación *es* su cualidad distintiva. Por consiguiente, las cualidades terciarias proveen el criterio de identidad de las situaciones, así como su criterio de individuación.

Las cualidades terciarias, por lo tanto, realizan tres funciones interrelacionadas: (1) proveen las condiciones de identidad de las situaciones; (2) proveen sus condiciones de individualidad; (3) proveen las conexiones y lineamientos normativos que, manteniendo varios elementos de la situación juntos, constituyen un todo internamente articulado que es capaz de atravesar cambios a través del tiempo sin perder su identidad ni individualidad. (Gronda 2020, 116-119)

Considero que estas características de las cualidades terciarias caracterizan idóneamente a la situación que enmarca la investigación pues permite distinguir una empresa humana tan particular como un todo unificado. Es decir, la investigación que comprende un plexo variado de actividades puede constar de diversos elementos cuyos constituyentes son diferentes a tiempos distintos, sin embargo, la situación sigue siendo la misma a pesar de los cambios que en ella ocurran y su inicio se definen de acuerdo con la resolución de algún problema. Dado que pretendo acercarme a una justificación ontológica, este aspecto es indispensable pues permite distinguir a la investigación y a los reajustes que atraviesa hacia la búsqueda de soluciones, así como a la pluralidad de direcciones que toman las actividades humanas dirigidas a ello, como parte de un

solo proceso en el que pueden colarse circunstancias que desafíen nuestras pretensiones de solución a pesar de que la intención siga siendo la de alcanzar un nuevo estado de equilibrio.

En suma, la situación indeterminada es resultado de las dificultades percibidas por los organismos humanos y ésta es potencialmente resuelta mediante *acciones* que modifican las condiciones existenciales de dicha integración y esto es realizado a través de la institución de un problema cuyo correcto planteamiento debe hacer referencia a posibles soluciones que disuelvan la distensión existencial inicial.

El problema que resulte de la identificación del desequilibrio estará bien planteado una vez que se hayan identificado los constituyentes de la situación indeterminada teniendo en cuenta alguna posible solución —puesto que en su indeterminación no hay constituyentes evidentes— y esta actividad es realizada por medio de la *observación*. Posteriormente, mediante la determinación de las condiciones factuales derivadas de la observación se sugieren posibles soluciones o *ideas* que anticipan/pronostican consecuencias que acontecerían tras efectuar ciertas operaciones; es decir, son preámbulos de la experimentación. Las ideas, entonces, marcan posibilidades de acción; modificación de hábitos de acción, y éstas a su vez se encuentran en diálogo con los hechos identificados por la observación, conduciendo así, en el curso de la investigación, a la identificación de nuevos hechos y a la formulación de nuevas ideas; su relación siempre mediada por la acción en el experimento hasta la eventual solución del desequilibrio.

Además, las ideas que marcan estas posibilidades de acción y atisban potencialidades no son meras entidades informes; las ideas son expresadas en símbolos, esto es, a través del *lenguaje* y es en virtud de su formulación simbólica que pueden explorarse y modificarse en el curso de la investigación en aras de la resolución de la situación problemática en cuestión. La evidencia para la idea planteada es alcanzada mediante la revisión de las observaciones y la institución de nuevos hechos en una interacción dialéctica de acuerdo con la cual tanto ideas como hechos se transforman dando pie a nuevas posibilidades de acción —así como descartando hechos e ideas anteriores— para conformar a la situación como un todo unificado y coherente en el que finalmente se resuelve la situación y se restaura la integración.

La formulación simbólica de ideas establece *significancias* en los hechos de la investigación, es decir identifica en sus relaciones y las de sus elementos potencialidades y sugieren pronósticos según ciertas formas de proceder ante las relaciones formuladas. Es de esta

forma que conllevan modificaciones existenciales, pues a través de la intervención y manipulación en el experimento se conforman mutuamente hechos e ideas.

Se destaca así el carácter operacional tanto de hechos como de ideas, pues en su interrelación en el curso de la investigación es que se definen nuevos hábitos y se organizan las observaciones con el objetivo de producir un fin definido; alcanzar la armonía en la situación y restaurar la integración disipando las tensiones que originaron la investigación.

2.2 Procesualismo e investigación

A continuación, expongo algunos avances realizados en el campo de la filosofía procesual que facilitan el reconocimiento de otras consideraciones primordiales para esta tesis. En esta sección me dedico, en primer lugar, a mostrar que la caracterización metafísica de entidades temporales delineada en Simons (2018) permite abundar en la relación de la investigación y la situación, así como de los procesos que involucran, para reforzar el sentido en que afirmo que son naturales, posteriormente expongo el concepto de *agencia*, cuya formulación encuentro en la obra de Walsh (2018), para exponer la facultad en virtud de la cual son capaces de dirigir sus investigaciones, así, en el siguiente capítulo, expongo cómo es que la agencia es de hecho natural; pilar del que me apoyo para apuntar hacia el cariz normativo de esta tesis, *viz.*, el monitoreo y la dirección de las investigaciones en las que se da el entrelazamiento entre tradiciones de investigación separadas.

2.2.1 Continuantas y ocurrentes

Prima facie, la investigación parece poseer un carácter temporal bastante distinto al de la situación que la circunscribe. Mientras la primera está todo el tiempo en movimiento, recordemos todas las alteraciones por las que atraviesa, *p.e.*, cambios en las condiciones existenciales, los significados, los hechos observados; la situación correspondiente tiene su fin y comienzo bien definido por el reconocimiento de la situación problemática y la resolución del desbalance primero. Si bien, en estos términos, puede reconocer a la situación y a la investigación como entidades de diferente carácter temporal, dedico esta sección a resaltar la relación que se da entre ellas pues me permite describir con más detalle la manera en que las investigaciones científicas se realizan naturalmente, destacando el papel de nuestra participación en ellas en el establecimiento de su dirección futura.

Un *persistente* es una entidad que existe en el espacio y en el tiempo, existe por —o en— más de un instante (y entonces persiste), y en cada tiempo en el que existe tiene una localización espacial. Sus localizaciones en los tiempos en que existe es la suma de la región espacio-temporal a la que llamo su *locus*. Para que sea un persistente, debe tener partes de su locus que están en separación tipo-tiempo (*time-like separation*)¹⁸.

Un *ocurrente* es un persistente que tiene partes disjuntas que se encuentran en separación tipo-tiempo, tal que, en un tiempo dado en el que existe, tiene una parte maximal, cuya totalidad de partes existen completamente en ese tiempo tal que esas partes maximales para tiempos disjuntos son disjuntas. A estas se les llama *partes temporales* del ocurrente. En el caso límite, el tiempo es un instante y la parte temporal se llama *fase* o una rodaja instantánea de tiempo del ocurrente.

Un *continuyente* es un persistente tal que, en cada instante en el que existe, es idéntico con su parte maximal. Por tanto, a diferentes instantes en el que existe, sus partes maximales que existen son idénticas las unas con las otras y con él. Por medio de esta caracterización, un continuyente no puede tener partes temporales, pues las partes maximales de un ocurrente para instantes distintos son disjuntas y, en consecuencia, no idénticas, mientras que las partes maximales de un continuyente a instantes distintos son él (mismo), y así son idénticos. De aquí, además, se sigue que un continuyente podría tener una parte en un instante que en otro no tiene. (Simons 2018, 50-51)

Éstas son las entidades temporales descritas en su artículo y que permiten distinguir formas de transcurrir (persistir) distintas. Encima del interés mereológico —y mereotopológico— que deriva de estas caracterizaciones de persistentes, ocurrentes y continuyentes (¿pueden realmente caracterizarse a estas entidades en términos de relaciones de partidad?), así como de cuestiones vinculadas con la naturaleza del tiempo (¿será que el tiempo realmente está constituido de instantes

¹⁸ Puede considerarse a un *intervalo* entre eventos como tipo-temporal si, por ejemplo, dos eventos ocurren en el mismo lugar, pero en tiempos separados. Siendo así, *no* habría un marco referencial en el que el orden de los eventos pueda ser revertido. Esto puede contrastarse con los intervalos tipo-espacio en los que dos eventos podrían ocurrir (en algún marco de referencia) al mismo tiempo, pero en diferentes lugares; el intervalo entre ellos es entonces tipo-espacio, es decir, en ningún marco de referencia ambos eventos ambos eventos pueden ocurrir en el mismo lugar.

Si dos eventos están separados por un intervalo tipo-tiempo, entonces hay un marco de referencia en el que ambos eventos ocurren en el mismo lugar. Además, en cada marco de referencia, el orden en el que ambos eventos ocurren es el mismo. Los eventos causalmente relacionados están, por ende, separados por un intervalo tipo-tiempo (o tipo-luz).

o intervalos?), estas caracterizaciones son bastante útiles para describir con mayor precisión la naturaleza de una situación, una investigación y sus intermediarios.

Una situación puede concebirse como un continuante por su cualidad terciaria, es decir, es una entidad que persiste en el tiempo y es ella misma a lo largo del tiempo que dura, sin embargo, eso no implica que todas sus partes sean las mismas en toda su duración; bien pueden ser sus partes diferentes en su transcurrir. Esto se hace evidente puesto que en el transcurrir de la situación cuyas partes involucran entidades de complejidad diversa (*i.e.* organismos, entornos, integración organismo-entorno, ideas, hechos, experimentos, hábitos de acción) se admite la modificación existencial de cualesquiera elementos que la componen: la modificación material y energética de organismos debida, por ejemplo, a su metabolismo, la alteración de sus entornos, la modificación de ideas en el curso de la investigación para acercarse al fin pretendido, la modificación de los hechos motivada por el cambio de ideas en el curso de la investigación mediada por la experimentación, el cambio en las condiciones experimentales motivada por la alteración de las ideas en la investigación, por mencionar algunos de los cambios acaecidos en el transcurrir de la situación que, aunque cambia con el tiempo, sigue siendo ella misma¹⁹.

Un ejemplo que podría ayudar a hacer esto mucho más claro viene de un caso famoso en la historia de la química de coordinación, la controversia entre S.M. Jørgensen y A. Werner. Esta controversia surgió de los enfoques teóricos tan diferentes que tenían ambos investigadores respecto de la estructura de los compuestos de coordinación del cobalto.

Jørgensen adoptó un modelo desarrollado anteriormente por el químico sueco Wilhelm Blomstrand que asumía una estructura en cadena y se ajustaba apropiadamente a los experimentos con los que se contaba en su momento y daba cuenta de la existencia de algunos compuestos de este metal que habían sido descubiertos ya. No obstante, Werner, quien era mucho más joven y poseía menos renombre que Jørgensen, propuso un modelo bastante distinto basado principalmente en aspectos teóricos (un enfoque que Jørgensen, que priorizaba la experimentación no aprobaba) que contemplaba la estructura de estos compuestos en una disposición octaédrica.

¹⁹ Cabe resaltar que todas modificaciones existenciales descritas en el listado *requieren* del rol activo del organismo o los organismos en cuestión que por medio de sus acciones *causan* tales modificaciones. Al principio del siguiente capítulo doy una justificación por distintos frentes de la causalidad agencial.

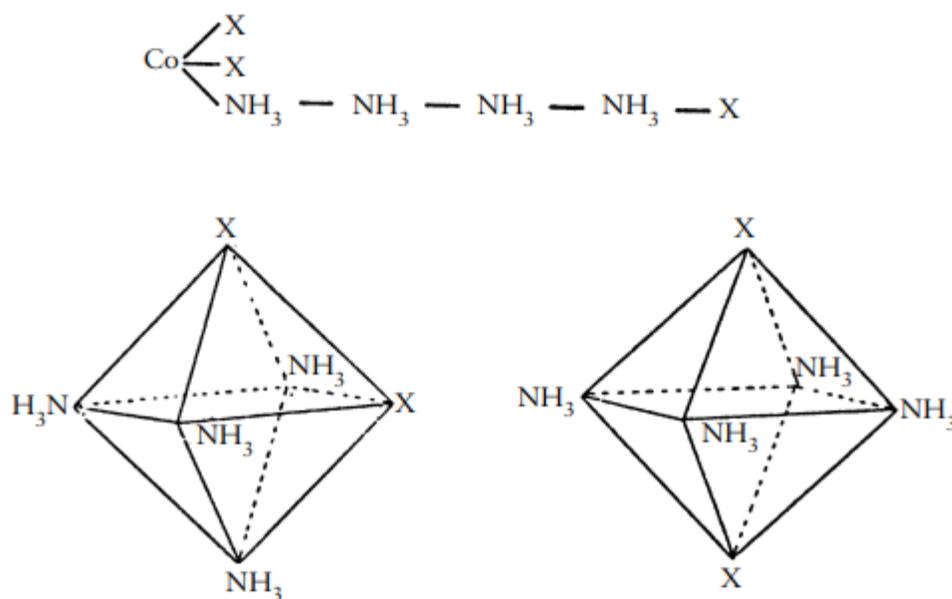


Figura 1. (Arriba) Modelo de Blomstrand sostenido por Jørgensen debido a su adecuación empírica. (Abajo) Modelo de Werner propuesto de acuerdo con bases teóricas. (tomado de (Kragh 1997))

En estas circunstancias era particularmente relevante conocer cuál era la estructura de este tipo de compuestos y, en aras de mostrar cuál de los dos era el adecuado, Werner se dedicó continuamente a realizar experimentos que dieran sostén a su modelo. Aunque crecientemente obtuvo evidencia a favor del modelo que proponía, Jørgensen continuamente descartaba sus avances puesto que no parece haber estado convencido de la evidencia aportada. Finalmente, fue aceptado el modelo de Werner puesto que condujo a experimentos que predecían la existencia de ciertas sustancias que, en ese momento, sólo eran permitidas por tal modelo (Kragh, 1997). En esta controversia que duró aproximadamente doce años (1878-1890), tanto Werner como Jørgensen realizaron modificaciones a sus argumentos, a su presentación, a la experimentación, etc. para finalmente dar cuenta de cuál debía ser la estructura de este tipo de compuestos, y si bien, parece que ambos sostuvieron con firmeza sus modelos, debieron enfrentarse a situaciones que implicaron la modificación de sus enfoques. Si vemos por un momento el panorama general de la química de coordinación en estas condiciones, se dieron cambios significativos en la manera de plantear un modelo descriptivo y en la forma en que se experimentaba en el área para dar cuenta de la composición estructural de ciertos compuestos. En este sentido es que puede contemplarse al

fenómeno de investigación suscitado por la necesidad de reconocer un tipo de estructura particular para estos compuestos como una situación, pues involucra cambios diversos en sus partes y las relaciones presentes entre ellas, es necesariamente sincrónica y a lo largo de su acontecer sigue siendo una misma hasta su presunta solución.

Por otro lado, la investigación puede considerarse un ocurrente, pues, precisamente presenta modificaciones en su transcurrir, y en sentido estricto, no podría decirse que es la misma en todo momento (como en el caso de un continuante); una investigación se modifica en su curso, incluso Matthew J. Brown (2012) reconoce que, así como la investigación cambia, el mismo patrón de investigación descrito por Dewey no puede tomarse como absoluto, por el contrario, y en virtud del espíritu que recorre a la obra del pragmatista estadounidense, incluso el patrón de investigación es provisional y revisable. Esto quiere decir, que no solamente se modifican en el curso de la investigación las observaciones, las ideas, los experimentos, y sus demás aspectos; en un sentido mucho más fuerte el mismo patrón de investigación es propenso a modificarse y con ello la forma en que los humanos investigan.

Propiamente, no se dice entonces que la investigación cambia. La situación es la que lo hace y, aunque ésta *qua* continuante es siempre la misma, convive con otro tipo de ocurrentes que le confieren vida (*i.e.* reconocimiento y modificación de problemas, institución de hechos, planteamiento de sugerencias de las cuales sólo algunas son transformadas en ideas, construcción de significados establecidos públicamente a través del lenguaje, experimentación derivada de tales construcciones del lenguaje, reconfiguración sostenida de todo lo anterior), y, es en virtud de todas estas interacciones que la investigación se mueve. *Sensu strictu* ambas se conforman, la situación y la investigación se desenvuelven en su particular danza de vida, éstas son sólo otras palabras para enunciar que su devenir implica su mutua conformación, pues así como el movimiento de la investigación tiene como motor las dinámicas modificadoras de condiciones existenciales entre humanos y entornos, estos últimos se transforman a causa de las mismas modificaciones que sirven de motor para el ocurrente que convive con ellos (*i.e.*, la investigación) mientras la situación no sea resuelta.

Este aspecto es reforzado por uno de los puntos defendidos por Simons en los que señala que “los continuantes, (...), pueden ser entendidos como *precipitados* invariantes de una especie de relación causal conocida como *genidentidad*. La genidentidad pertenece a los procesos vitales

de un continuante —aquellos en virtud de los cuales existe y continúa haciéndolo (esto tiene un componente causal).” (*Ibíd.*, 55). Encima, “(...) los procesos son causales. Esto no es que tengan poderes causales (...): de hecho, causan que ocurran cosas. (...). Los continuantes tienen poderes causales, pero no son ellos mismos causas (...) [,] los continuantes no son abstraídos de los procesos, son más bien *precipitados* de ellos: son aquello que se acata mientras ciertos procesos continúan y se desarrollan. (*Ib.*, 55) Lo que esto quiere decir es que en la vida misma existe una relación íntima entre continuantes y ocurrentes y los primeros deben su existencia y modificación temporal a la existencia de los últimos, por ejemplo, podría decirse que necesariamente debió haberse firmado el tratado de Versalles el 28 de junio de 1919, pero uno podría preguntarse ¿por qué no ocurrió antes o después?, ¿por qué fue en esa ciudad?; pues, de acuerdo con Simons la necesidad de su ocurrencia se debe a los procesos vitales en virtud de los cuales aquello sucedió, es decir a los ocurrentes que dieron pie a que ocurriera bajo esas condiciones (sic.) Esto significaría que la existencia de los continuantes depende totalmente de los procesos que llevan a su consolidación, o sea, de los ocurrentes en virtud de los cuales el continuante en cuestión existe, sin embargo, si bien no difiero completamente de esta postura, considero que es un error eliminar la posibilidad de que los continuantes sean promotores de causas en virtud de ellos mismos. Este es un aspecto fundamental para la investigación y sus entrelazamientos, ya que ubico en los organismos humanos (a los que me referiré como agentes) la capacidad de iniciar sus propios cambios, es decir, la posibilidad de dirigir e iniciar sus investigaciones no se reduce explicativamente a los procesos que los circunscriben, sino a su intencionalidad, o sea, a algo propio del continuante. Si esto fuera diferente, entonces no seríamos capaces de distinguir que un humano fuera capaz de realizar alguna acción sino acatar exclusivamente el movimiento de los ocurrentes y este aspecto, además de socavar el proyecto, es realmente peligroso ya que no permitiría distinguir el compromiso que sostienen los organismos humanos con sus acciones.

Así que, si bien concedo que la relación de genidentidad se sostiene entre continuantes y ocurrentes, a saber, la vida de un continuante depende de su vínculo ineludible con los procesos “en virtud de los cuales existe y continúa haciéndolo”, difiero en el punto que concierne al papel causal que desempeñan los continuantes en su relación sostenida con los ocurrentes, pues considero que también hay ocurrentes que deben su existencia y desenvolvimiento a la actividad de continuantes y esta actividad no es meramente acatada por el movimiento de ciertos procesos en las que los continuantes “no son ellos mismos causas”, es decir, los continuantes son causantes

(e.g. la investigación no podría realizarse de no ser por la capacidad de los humanos por dirigir activamente, definir nuevos problemas, observar de formas distintas, establecer nuevos significados, etc.)

Si lo que he mencionado hasta ahora es cierto, entonces una investigación se mantiene viva en cuanto que no se detenga el movimiento interno de la situación que lo circunscribe y, si este movimiento interno es parcialmente debido a la *actividad deliberada* de las agentes que forman parte de ella, puede decirse entonces que el acontecer natural de la investigación debe su persistencia y dirección a los humanos que la realizan.

He argumentado con anterioridad que las investigaciones pueden ser de hecho consideradas como ocurrentes, sin embargo, no he mostrado aún que los organismos pueden ser considerados continuantes.

Si recordamos la definición de continuante, este “en cada instante en el que existe, es idéntico con su parte maximal. Por tanto, a diferentes instantes en el que existe, sus partes maximales que existen son idénticas las unas con las otras y con él.” (Simons 2018, 51) Un ser humano es de hecho un caso paradigmático de continuante en estos términos, pues, a través del tiempo y a pesar de cambios de actitud, de composición material, de disposición espacial, etc. se dice que sigue siendo el mismo, o, en estos términos, es idéntico a su parte maximal en el tiempo en que persiste.

Tras establecer la diferencia entre continuantes y ocurrentes y, tras reconocer el hecho de que tanto organismos como situaciones pertenecen a los primeros e investigaciones a los segundos, es plausible sostener que la persistencia de ambos, cuando menos en el caso de las investigaciones, se conforma mutuamente. Esto debido a que en el transcurso de la investigación conviven entidades temporales distintas que se modifican sostenidamente, y en la que al menos un tipo de continuantes no se somete al fenómeno de genidentidad, sino que, en un sentido activo, éstos se modifican a sí mismos y a los ocurrentes con los que conviven. Por lo que, la sugerencia que hacía anteriormente respecto a la necesidad de abordar las múltiples relaciones dinámicas entre los elementos de la situación para la comprensión del desenvolvimiento de las investigaciones no es meramente gratuito y, dado que sostengo que, en el marco de las investigaciones el ocurrente “investigación” debe (parcialmente) su persistencia a la de los continuantes “organismos”, que es

encima una hipótesis fundamental para el desarrollo de mi tesis, dedico el resto de este documento a tratar la contribución de los organismos a su persistencia.

Antes de realizar esta tarea, en el desarrollo de este capítulo, algunas de las citas del texto de Simons obvian la cualidad de ocurrente de los procesos y, aunque parezca evidente, considero necesario abordar aquello a lo que me refiero por uno, por lo que dedico una breve sección a la aclaración de esta consideración.

2.3 La investigación como proceso

La oposición entre cosas y procesos como los últimos constituyentes de la realidad es de hecho una (oposición) antigua, comúnmente puede trazarse antaño a la obra de los Presocráticos²⁰. Heráclito es el santo patrón de la filosofía procesual, al menos en la tradición occidental. El aforismo griego *panta rhei* ('todo fluye') encapsula la doctrina Heraclíteica del flujo universal. Heráclito no sólo enfatiza la ubicuidad del cambio, sino también señala la importancia del cambio para explicar la estabilidad en el tiempo.

Un punto de inicio, (...), es el siguiente. Los procesos están (son) extendidos en el tiempo: tienen partes temporales. (...). De forma igualmente central al concepto de proceso se encuentra la idea de cambio. Un proceso depende del cambio para su ocurrencia. Tradicionalmente, el cambio se ha interpretado como algo que sucede a las cosas, o las sustancias, típicamente concebidas como entidades durables e integradas que son independientes de las relaciones externas para su existencia. Las cosas, en este sentido, son sujetas a cambio, y los procesos solamente trazan modificaciones en las propiedades de las cosas a través del tiempo, o describen los medios mediante los cuales las cosas interactúan unas con las otras. Este entendimiento conduce a asumir que los procesos siempre involucran las obras de las cosas. Los procesos, por consiguiente, presuponen la previa

²⁰ Aparte de los principios de la filosofía procesual que pueden trazarse, en la tradición filosófica occidental, desde la obra de Heráclito, es evidente el énfasis de los procesos en otros autores como Spinoza (véase en especial las proposiciones XVII a XXVIII de la *Ética demostrada según el orden geométrico* en las que se evidencia que todo lo que es finito y causado por algo proviene en última instancia de la única sustancia inmanente y eterna que es Dios, pues "la omnipotencia de Dios ha estado en acto desde siempre, y permanecerá en la misma actualidad" [escolio de la proposición XVII]), así en lo que respecta a la *naturaleza naturada*, la apariencia de su finitud y duración en última instancia deriva de la omnipotencia de Dios y lo concerniente a la *naturaleza naturante*) o Hegel (véase la sección del *Devenir* y el *Estar* en la *Ciencia de la Lógica* según la cual puede entenderse al estar como devenir asumido, en el que el estar implica el ser otro y en él se manifiesta la diferencia del ser inmediato determinado de su no ser contenido ya en su *determinitud*). En ambos se hace patente la noción de movimiento o ser en el tiempo, aunque fundamentado en tesis bien distintas.

existencia de las cosas. (...). En lugar de pensar a los procesos como pertenecientes a las cosas, debemos pensar a las cosas como derivadas de procesos. (...). Lo que identificamos como cosas no son más que patrones transitorios de estabilidad en el flujo circundante, remolinos temporales en el continuo flujo del proceso.

El profundo procesualismo que sostenemos considera al cambio, o mejor al dinamismo, como fundamental y primitivo. El dinamismo se extiende en el tiempo y, como el tiempo mismo, es continuo. Es, entonces, inapropiado considerarlo —o cualquiera de la miríada de procesos que lo constituyen— como una secuencia de eventos particulares. Concebir a los procesos como una serie de episodios temporales discretos es lo mismo que pasar por alto el mismo dinamismo que la filosofía procesual pretende enfatizar. (Dupré & Nicholson 2018, 5)

Los procesos vienen en muchas figuras, formas y tamaños. La organización espacio-temporal de un proceso y las relaciones causales espacio-temporales con otros procesos determinan su persistencia y estabilidad, y son también aquello que sostiene sus propiedades y poderes causales. (...), los procesos pueden ser ‘puras’ actividades dinámicas, o pueden ser individuos que exhiben la mayoría de características atribuidas a cosas. (...). Muchos procesos pueden tener fronteras difusas o indeterminadas, (...). Los procesos no son individuados por dónde están, sino por aquello que hacen. Una serie de actividades constituye un proceso individual cuando están causalmente interconectadas o cuando se reúnen de forma coordinada para producir un fin particular. Muchos de los procesos encontrados en el mundo viviente, encima, exhiben un grado de cohesión que los demarca de su ambiente y, de este modo, nos permite identificarlos como sistemas distintos e integrados —como entidades en su propio derecho. (*Íbid.*, 11-13)

En estas citas, ubicadas en la introducción al texto *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology* editado por John Dupré y Daniel Nicholson se enuncian primero algunos de los antecedentes del pensamiento procesual en la filosofía occidental que deben su comienzo a la obra de Heráclito. Por otro lado, se exhiben algunas de las características que vuelven de algo un proceso. Una caracterización breve de la investigación para Dewey muestra rápidamente que ésta puede ser considerada un proceso:

1. La investigación para Dewey es de hecho una actividad temporal.

2. La investigación *qua* proceso conlleva un dinamismo en el que se modifican conexiones existenciales por la actividad de entornos y humanos, es decir, implica cambios en la integración que ambos conforman.
3. Objetos, conceptos, hábitos de acción, instrumentos, significados etc. pueden todos concebirse como transitorios; son intermedios en virtud de que su modificación sirve de guía en la investigación y solamente pueden concebirse dentro de ella; todos como “remolinos temporales en el continuo flujo del proceso”.
4. La relación de la investigación con otros procesos como la observación, la formación de ideas, las intervenciones en la integración organismo-entorno por parte de los organismos humanos, la determinación de hechos, etc. son todos procesos que se encuentran entretejidos con el proceso de investigación y dichas actividades se reúnen de forma coordinada para producir una situación armónica.

Si bien, parece una obviedad considerar a la investigación como proceso, introduzco aquí algunos detalles de lo que de hecho significa que lo sea y, como mencioné en la sección anterior, la aclaración me permite ahora considerar a la investigación *qua* proceso como uno de los tipos de entidades temporales introducidas por Simons. Recordemos que “[u]n *ocurrente* es un persistente que tiene partes disjuntas que se encuentran en separación tipo-tiempo, tal que, en un tiempo dado en el que existe, tiene una parte maximal, cuya totalidad de partes existen completamente en ese tiempo tal que esas partes maximales para tiempos disjuntos son disjuntas” y veamos cómo es que “respirar” instancia la definición en cuestión. Respirar es evidentemente un persistente puesto que “existe en el espacio y en el tiempo, existe por —o en— más de un instante, y en cada tiempo en el que existe tiene una localización espacial”; esto dicho de forma muy escueta significa, en este caso, que respirar ocurre en algún sitio. Además, “sus localizaciones en los tiempos en que existe es la suma de la región espacio-temporal a la que llamo su *locus*. Para que sea un persistente, debe tener partes de su locus que están en separación tipo-tiempo (*time-like separation*), lo que significa que, encima de que respirar está localizado y tiene duración, en su desenvolvimiento existen “antes” y “después”, o sea, no es lo mismo respirar ahora que respirar más tarde (esto es lo que respecta a la separación tipo tiempo) y, lo que quizá sea un poco más complicado sea constatar la existencia de su *locus*. Basta con notar que respirar, un proceso en el que pueden distinguirse momentos anteriores y posteriores puede ocurrir en diversos lugares simultáneamente, es decir, no es lo mismo que tú respires hoy a que yo ayer haya respirado (¡que de hecho seguimos haciendo!)

pero ambas situaciones forman parte del *locus* de respirar o “la respiración”. Es decir, todas las instancias de respiración habidas y por haber en las que, evidentemente, hay momentos anteriores y posteriores constituyen aquello que es la respiración y deben a esto su cualidad de persistente, pero queda aún por determinarse como es que este tipo particular de persistente es de hecho ocurrente. En realidad, esto lo abordé ya pero no lo hice explícito, pues la respiración es ciertamente un persistente que tiene partes disjuntas que se encuentran en separación tipo tiempo (ya vimos que no es lo mismo que tú respires ahora a que yo haya respirado, pero forman parte de la respiración), por otro lado, respecto a que “en un tiempo dado en el que exista tenga una parte maximal, cuya totalidad de partes existe completamente en ese tiempo tal que esas partes maximales para tiempos disjuntos son disjuntas”, me basto de un sencillo ejemplo, así como tú habrás respirado gran parte de tu vida y será el mismo caso para mí, es factible que al menos alguna vez hayamos contenido la respiración, la respiración en general habrá de considerar tanto los momentos en que tú hayas respirado como todos los momentos en que yo lo haya hecho que, aunque están espacio-temporalmente separados, ciertamente poseen entre sí separaciones tipo-tiempo. Todas estas posibles instancias de respiración son concebiblemente diferentes a cada segundo, pues, si ahora consideramos a la totalidad de entidades que pueden respirar en un segundo determinado puede que estén respirando n entidades y al siguiente $m \neq n$. Por esta razón, a diferentes tiempos, la cantidad maximal de la “respiración” en general será diferente, pues el número y cualidad de la respiración de las entidades que se encuentren respirando será diferente.

Ahora bien, puede decirse lo mismo de las investigaciones ya que pueden ser realizadas en múltiples lugares, pueden a veces realizarse y a veces no, y, la totalidad de su existencia estará determinada por las investigaciones que se efectúen en distintos momentos. Entonces, si tomamos el caso paradigmático de la respiración que es un proceso, e identificamos que las investigaciones pueden ser equiparadas *qua* ocurrentes en estos términos con la respiración, podemos considerar que sean también procesos.

Después de mostrar que tiene sentido pensar a las investigaciones como procesos, para la comprensión de su movimiento deben considerarse con mucho más detalle las relaciones que manifiestan con su situación particular y, para ello, vale la pena aludir a uno de los elementos primordiales en estas relaciones: los organismos humanos que las realizan, pues su actividad es indispensable para dirigir sus investigaciones. Con base en la hipótesis de que éstas deben su

persistencia a la actividad humana, dedico la sección ulterior al tratamiento de la facultad humana en la que radica el dinamismo de sus investigaciones. Dedico la primera sección del siguiente capítulo a presentar algunos argumentos a favor de la naturalización de la agencia y la posibilidad de que sea natural atribuir poderes causales a los humanos, pues es necesario que la haya para que las investigaciones sean de hecho naturales y así pueda serlo el surgimiento de la transdisciplina a la que dedicaré el cuarto capítulo.

2.4 Agencia

En “Objectcy and Agency” (2018), Denis Walsh contrasta la tesis de la síntesis moderna que relega a los organismos a meros objetos resultados de operaciones genéticas, con teorías evolutivas que recuperan la contribución de organismos en virtud de sus intervenciones en su entorno, hace una contrastación significativa entre teorías que asumen a los organismos como receptores pasivos de leyes fundamentales que rigen su movimiento con otras en las que se reconoce que éstos son capaces de realizar alteraciones de forma deliberada, como causantes de su propio movimiento y de lo que los rodea. Como podemos notar esto va de la mano con la visión que sostengo sobre el papel causal activo de los organismos humanos en sus actividades, es decir, si efectivamente los humanos fueran capaces de intervenir y contribuir en sus entornos, podríamos sostener que no se constriñen únicamente a otro tipo de procesos más básicos que los doten de movimiento y actividad aparente. A esta capacidad orgánica de iniciar los cambios propios sin someterse pasivamente a otro tipo de fuerzas Denis Walsh la denomina *agencia* (Walsh, 2018) y, a continuación, abundaré un poco más sobre ella.

Si recordamos lo expuesto anteriormente de la obra de Dewey los elementos de la experiencia están siempre inmersos en una red de conexiones. Para él “las cosas interactuando en ciertas maneras *son* la experiencia; son aquello que es experimentado” (LW 1: 4a) Sin embargo, la visión general —y quizá de sentido común— es un tanto diferente: en ella “los objetos son concebidos como constituidos de materia y cuyas propiedades *definitivas* derivan de su constitución material. Sus propiedades definitivas son pensadas como *disposiciones causales intrínsecas*, propensiones a comportarse de ciertas maneras cuando se encuentran ante ciertas *condiciones externas*.” (Walsh 2018, 168; mi énfasis)

Estos objetos *qua* sustancias primarias son concebidos como aquello que persiste si no atraviesa algún cambio, e incluso después de cambios, solamente transitaría hacia algo que no era

ya (quizá otro objeto). Mas, los organismos no son de esta naturaleza, ellos “*subsisten en el cambio* [, e]s decir, sus condiciones de individuación y persistencia involucran [al menos] el intercambio constante de materia y energía con su entorno.” (*Ibíd.*, 169)

En este sentido, los organismos no son el mero tránsito de un estado-objeto a otro, sino que *son* a través del cambio, y es así que no son meramente las “*substancias primarias*” que Walsh cuestiona, sino una clase especial de objetos *procesuales*²¹, como se ha mencionado reiteradamente.

2.4.1 Entornos y organismos: una integración

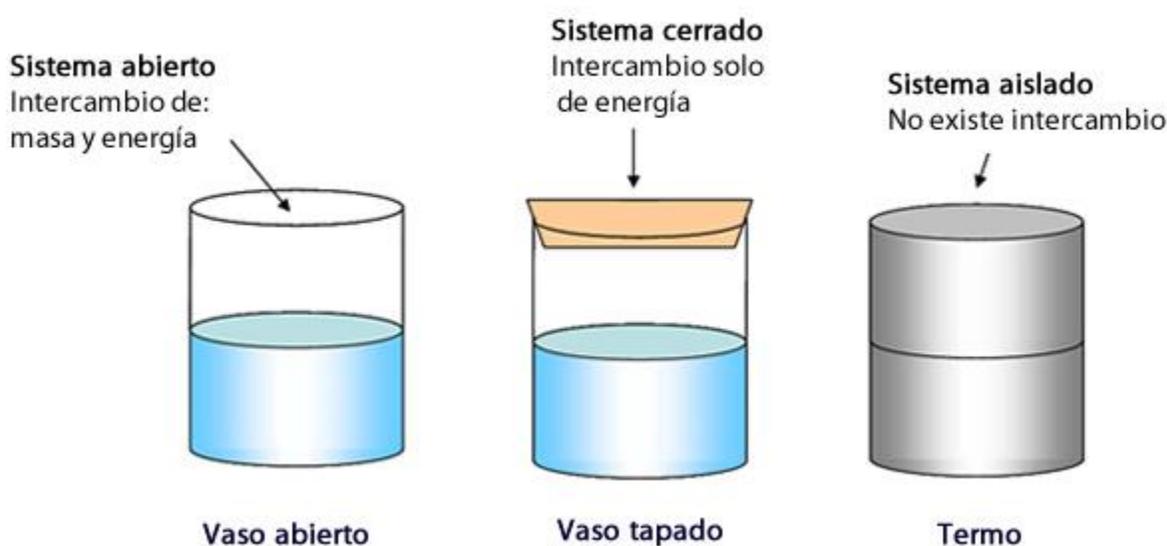


Figura 1. Sistema abierto, cerrado y aislado

En la figura anterior, expongo tres tipos de sistemas termodinámicos básicos: el sistema abierto, cerrado y aislado. Las diferencias entre ellos radican en su interacción con el entorno. En el caso del sistema abierto hay intercambio tanto de masa como de energía con el entorno, en el sistema cerrado sólo hay intercambio de energía y en el aislado no existe ningún tipo de intercambio con el entorno (aunque estrictamente no hay forma de tener un sistema absolutamente aislado). En este sentido, los organismos son sistemas abiertos como puede derivarse de su *metabolismo* que es “el acoplamiento balanceado de los procesos liberadores de energía del

²¹ Entiendo aquí por “procesual” a aquello que está involucrado en procesos, pues, de acuerdo a la distinción de persistentes, un organismo sería un continuante y no un ocurrente (como si lo sería un proceso).

catabolismo con los procesos que consumen energía del anabolismo y se encuentran continuamente en acción” (Nicholson 2018: 145)

Como nos dice Di Paolo, un agente es ‘una unidad auto-construida que se involucra con el mundo regulando activamente sus intercambios con él por propósitos adaptativos que pretenden servir a su viabilidad continua’. (Walsh 2018: 169)

Y de acuerdo con algunos postulados de las investigaciones de sistemas autónomos:

[Éstos] persisten mediante el intercambio de materia y energía con sus entornos, deben estar acoplados con sus ambientes. El acoplamiento es la habilidad del sistema de involucrarse en el tipo de interacciones recíprocas con su ambiente que resultan en su viabilidad continua. (Walsh 2018: 170)

Dado lo cual,

[s]er un agente en este escueto sentido, consiste entonces en la capacidad de un sistema organizacionalmente cerrado²² para construirse y mantenerse a través del intercambio de materia y energía, para diferenciarse a sí mismo del ambiente a través de esta capacidad, y para explotar al ambiente en formas que promuevan su propia persistencia. Es decir, un organismo no es solamente capaz de involucrarse en estas actividades; *hacerlas es condición de su misma existencia.* (Ibíd.: 170; mi énfasis)

Por otro lado, señalan Lewontin y Richards (1985) que en la teoría de la síntesis moderna “el organismo es el objeto, no el sujeto, de las fuerzas evolutivas. (...). El organismo es el objeto de estas fuerzas internas que operan independientemente de sus *necesidades funcionales* o sus *relaciones con el mundo externo.* (sic)” (Lewontin & Richards 1985: 87; mi énfasis)

Esta teoría asume al entorno de un organismo como autónomo, incluso como estable, y desconoce la influencia que pudiera tener el organismo en él. Para los autores —y me atrevería a sostener que también para Dewey— esta visión es reprobable pues “el entorno subdetermina la forma en que un organismo lo *experimenta.*” “La diferencia entre un entorno externo y un “entorno experimentado” radica en la contribución de los organismos.” (Walsh 2018: 179)

²² La cerradura organizacional es una propiedad de un sistema limitado (en el sentido de poseer fronteras) y unificado en el que los procesos componentes comprenden una red, cada uno de los cuales depende de otros elementos de la red para su existencia y mantenimiento.

Walsh también señala que los organismos no solamente alteran su entorno, sino que también “tienen influencia sobre sus repertorios adaptativos” (*Ibíd.*: 179). Esto lo fundamenta dando algunos ejemplos de procesos de ingeniería genética intracelular donde las células activamente cortan, transponen, copian y corrigen sus genomas en formas adaptativas y altamente sensibles.

Lo mismo sucede con la plasticidad de desarrollo²³, “[p]ermitiendo que el desarrollo del organismo se acomode a sus circunstancias, la plasticidad regula al organismo ante los deletéreos efectos de las perturbaciones.” (*Ibíd.*: 180)

Considerando la contribución de organismos en la modificación de sus entornos y ellos mismos (*i.e.* a la integración que conforman), es entonces factible tratar a los organismos como entidades activas en sus entornos, no como receptores pasivos de causas foráneas, pues hay al menos dos sentidos en que parece efectivamente ser su actividad “condición de su misma existencia”: primero, los organismos *de hecho* alteran *activamente* sus entornos, como puede constatarse en los ejemplos de actividad celular expuesto unas líneas arriba o al emprender una acción que lo altera y, segundo, los organismos son capaces de alterar sus repertorios adaptativos modificando así las formas en que intervienen en su entorno.

Ambas cuestiones se manifiestan fuertemente en la obra de Dewey, puesto que, si pensamos en la investigación, tras la institución de un problema y el planteamiento de posibles soluciones, los organismos humanos desarrollan hábitos de acción que, al ser aplicados, involucran la intervención en sus entornos, de tal suerte que se dan modificaciones existenciales en la integración que ambos conforman. Asimismo, en el curso de la investigación, las ideas (o posibles soluciones al problema en cuestión), los hábitos, los significados que adquieren los objetos, en su carácter intermediario, a saber, provisional, se modifican durante la investigación y todos estos procesos son realizados por quienes se envuelven en investigaciones.

Dicho lo anterior, para poder analizar con precisión los vínculos existentes entre la investigación, la situación y los humanos, arguyo, es requerido un marco conceptual que aborde cómo es que estos últimos de hecho contribuyen a sus entornos, para lo cual es importante decir

²³ La plasticidad fenotípica corresponde a los cambios conductuales, morfológicos, fisiológicos, etc. de los organismos en respuesta a su entorno. (Price, et al. 2003)

en virtud de qué podemos los humanos realizar nuestras actividades con deliberación y cuáles son los elementos involucrados en ellas. Con esto en mente, presento el concepto de *agencia* que explícitamente atiende esta inquietud y desvela el tipo de conexión que sostienen los organismos con sus entornos:

2.4.2 Agentes: organismos activos

La agencia consiste en el hecho de que los elementos del dominio (las agentes) inician sus propios cambios. Las agentes y los principios a los que recurrimos para explicar su comportamiento guardan una relación particularmente íntima. Las agentes inician cambios en su espacio de estados²⁴ en respuesta a sus *afordancias*²⁵, que están conjuntamente constituidas de las metas, capacidades y circunstancias externas de las agentes. Las agentes y *afordancias* están en este sentido “comezcladas” (*commingled*). El rango de las posibilidades abiertas a la agente (su espacio de estados) está determinado conjuntamente por la condición de la agente en cuestión y su capacidad para responder a ellas. Además, las condiciones, las posibilidades, y las capacidades de las agentes co-evolucionan. Mientras las agentes cambian en respuesta a sus condiciones, a su vez cambian las condiciones. Y, mientras cambian las condiciones, también lo hace el rango de posibilidades abiertas a la agente (i.e. su espacio de estados).

[...] Las condiciones de una agente y sus capacidades de actuar son inmanentes en el involucramiento de la agente con su entorno. Las condiciones que las agentes experimentan y sus capacidades de responder a ellas se interpenetran e interdefinen; cada una parcialmente constituye a la otra. Como las condiciones y las agentes se constituyen las unas a las otras y co-evolucionan, cada una puede ser (parcialmente) explicada apelando a la otra. Las actividades de la agente pueden ser explicadas como una respuesta a sus condiciones y, recíprocamente, los cambios en las condiciones pueden ser explicados como una consecuencia de las actividades de la agente. (Walsh 2018, 176)

²⁴ El espacio de estados de un sistema dinámico es el conjunto de todos los posibles estados del sistema. (Nykamp 2019)

²⁵ En este trabajo entiendo a la *afordancia* como una disposición, es decir, como una oportunidad de acción de los organismos una vez son satisfechas ciertas condiciones (que dependen de las condiciones totales de la situación en momentos diferentes) que permiten que la disposición esté presente. Difiero de la postura expuesta por Miguel Sepúlveda-Pedro (Sepúlveda-Pedro 2021), pues, aunque él reconoce a la *afordancia* como disposición con base en los planteamientos de James Gibson (primer proponente del término); la disposición para él, es brindada solamente por el entorno mientras que considero que los organismos también permiten su actualización.

La cita anterior ubica a las agentes como productoras de cambio que responden a “sus metas, capacidades y circunstancias externas”, todas reunidas en las disposiciones que el autor denomina *afordancias*. A primera vista, esta caracterización de agente parece corresponderse muy bien con el papel que desempeñan los humanos en la investigación como la presenta Dewey. Sin embargo, para aclarar la relevancia de la cita y la consideración de la agencia para esclarecer *cómo* es que los organismos actúan y modifican la integración que conforman con sus entornos, recurro primero a aclarar algunos términos:

Las metas son los estados finales a los que un sistema dirigido-hacia-metas (*goal-directed*) tiende de forma fiable y alcanzaría fiablemente a través de un rango de circunstancias contrafácticas. La persecución de sus metas —su dirección-hacia-metas— es una característica observable de su conducta manifiesta. Ésta consiste en la capacidad de la agente de organizar sus recursos causales de modo que produzca la consecución fiable y el mantenimiento del estado final. Así, las metas son una característica objetiva y natural de un mundo que contiene agentes. (*Ibíd.*, 172-173)

Si contrastamos esto con la teoría de investigación de Dewey, podemos notar inmediatamente que el naturalismo según el cual está fundada la investigación implica la dirección-hacia-metas como característica propia de los organismos humanos, ya que el inicio deliberado de una investigación pretende la armonización de una situación problemática y, por ende, la disipación del desequilibrio que dio inicio a ésta. Asimismo, para la realización de este fin —y por medio de lo que Dewey reconocería como patrón de investigación—, las agentes organizan sus recursos causales (*i.e.* observaciones, ideas, experimentos) para la producción fiable y eventual mantenimiento del estado final.

A su vez,

[s]i las metas son naturales, también lo son los medios. Los medios son simplemente aquellos elementos del repertorio de una agente que conducen a la realización de sus metas. Dada la existencia de metas y medios, hay un par de relaciones modales especiales entre ellos. La relación que existe entre las metas y los medios es la de necesidad hipotética (Fulda 2016). Una agente implementará un elemento a su repertorio (con suficiente frecuencia) porque esa acción es necesaria, bajo las circunstancias, para la consecución de su meta. Se mantiene siempre que, en un conjunto de circunstancias, la meta no ocurriera

a menos que los medios lo hicieran. [...]. Los medios ocurren *porque* conducen a las metas de la agente. (*Ibíd.*, 173)

La relación especial de necesidad hipotética es patente en la investigación puesto que como el mismo Dewey indica “el planteamiento de una situación problemática en términos de un problema no tiene sentido salvo que el problema instituido tenga, en los mismos términos de su planteamiento, referencia a alguna posible solución” (*LW 12: 112*), y así como Dewey comprende que la institución de un problema requiere estar unido necesariamente a su posible solución, puede extenderse este planteamiento al resto de elementos de la investigación de los que se sirven las agentes para alcanzar la armonización de la situación. El reconocimiento de hechos a través de la observación, las sugerencias motivadas por los hechos de las cuales se distinguen ideas, la intervención de agentes en sus entornos y la interacción entre estos aspectos se encuentran todos dirigidos a la producción de la solución.

Agregando a lo anterior,

[u]na agente tiene su repertorio, un rango de actividades que puede emprender en un conjunto dado de circunstancias. Ocasionalmente, algunos elementos del repertorio de la agente podrán ser más o menos conducentes al logro de sus metas que otras. Entonces, es posible evaluar las acciones de la agente con respecto a su idoneidad. Las respuestas son apropiadas si conducen a las metas de la agente (o si son hipotéticamente necesarias). En este sentido, la agencia además promulga una forma de normatividad natural. A las agentes se les requiere normativamente producir aquellos estados de cosas que son hipotéticamente necesarios para la consecución de sus metas (Broome 1999). Así, donde hay agentes, hay también normas naturales. (*Ib.*, p. 173)

Puede notarse entonces, que, de acuerdo con el repertorio de la agente y en virtud del carácter intencional de su proceder, pueden evaluarse sus acciones según qué tan bien conducen a la solución del problema en cuestión. Sin embargo, *pace* Dewey, sostengo que *no* puede considerarse que la situación armónica final necesariamente responde directamente a la disipación de la tensión que la produjo. Con esto quiero decir lo siguiente: *en el curso de la investigación es admitido que la integración entre organismos humanos y sus entornos se modifique por el dinamismo propio de la vida misma, por consiguiente, es concebible que la integración inicial que dio pie a la investigación se altere en el curso de la misma y, así, puede modificarse la naturaleza del problema a resolver, pueden incorporarse nuevos elementos a la tensión inicial, pueden surgir*

nuevos problemas cuya solución es requerida para la satisfacción del primer problema y, con esto, pueden modificarse las condiciones de satisfacción de la situación que conduzcan a la situación armónica puesto que, debido (cuando menos) a la institución intermedia de problemas colaterales y a la modificación existencial entre humanos y entornos que se da mientras la investigación transcurre, la solución del problema muta²⁶.

Esta aclaración conlleva una precisión al criterio normativo que reconoce Broome —y asume Walsh— ya que, si la solución del problema muta, entonces no podría identificarse cuáles son las acciones idóneas de las agentes que conducen a dicha solución, empero puede recuperarse su normatividad natural en el sentido más local de “producir aquellos estados de cosas que son hipotéticamente necesarios para la consecución de sus metas”. Con “más local” me refiero a que, dado que el problema y su solución son mutables, pueden aun así distinguirse en el curso de la investigación metas próximas que efectivamente modifican conexiones existenciales y responden a los ajustes requeridos por la modificación del problema (o los problemas) que en la investigación se requiera resolver.

Por otro lado,

[I]a relación entre la agente y sus condiciones de existencia [son ,] en un sentido, íntimas e inseparables. Lo que la agente experimenta y responde en la persecución de sus metas es el conjunto de propiedades relacionales que tienen prominencia para la agente.

El ambiente de una agente presenta oportunidades o impedimentos para la consecución de sus metas. En otras palabras, la agente experimenta y responde a sus condiciones como *afordancias*.

Las *afordancias* del ambiente son aquello que se ofrece al animal, aquello que *provee* o *facilita*, para bien o para mal ... Quiero decir con ello algo que refiere tanto al entorno como al animal ... Implica la complementariedad del animal y el entorno. (Gibson 1979: 127)

Las *afordancias* no son entornos. Son fenómenos emergentes que, de nuevo, sólo existen cuando hay agentes. Ser un agente es responder a las propias condiciones promoviendo o impidiendo la concreción de las metas; ser una *afordancia* es ser un conjunto de

²⁶ La aclaración expuesta en este párrafo parecería contradecir al patrón de investigación que Dewey formula, sin embargo, debemos recordar que él mismo reconoce el carácter provisional de su patrón de investigación, por lo que, más que una crítica a su proceder, pretendo complementar su posición. La elaboración de esta discrepancia la hago con más detalle en el capítulo siguiente.

condiciones que son sobresalientes para la consecución de las metas de una agente. ‘Las affordancias son oportunidades de acción; son propiedades del sistema animal-entorno que determina lo que puede hacerse’ (Stoffregen 2003: 124)

La anterior caracterización de “afordancias”, como posibilidades de acción, está embebida en la manera en que Dewey concibe a la investigación, puesto que, la dirección que los humanos pueden dar a sus investigaciones, no se construye en una prístina esfera inerte a sus alrededores. En cambio, es en virtud del dinamismo de las conexiones existenciales que sostienen con su entorno que se modifica la naturaleza de las affordancias, lo cual implica también que el futuro de las investigaciones no se encuentra exclusivamente determinado por el desarrollo “interno” de los contenidos de las ciencias, pues incluso ese desarrollo atiende a las condiciones presentes de la integración de organismos y entornos que, recordemos, está localizada espacio-temporalmente de acuerdo con la situación correspondiente que engloba todos estos elementos.

A manera de conclusión, me gustaría resaltar que tanto la sugerencia de Simons como el concepto de “agencia” ampliamente discutido en filosofía actualizan la visión de la Lógica²⁷ de Dewey y encuentro en su adaptación a las investigaciones humanas sustento para argumentar que de hecho su nacimiento y desarrollo es natural, es decir, que tanto su comienzo iniciado por la identificación de problemas como su movimiento hacia la elaboración del problema o alteración de la situación hacia otras direcciones son ambos también sucesos naturales que los humanos debemos dirigir hacia su posible solución que, recordemos, puede ser sólo transitoria.

Como he mencionado con anterioridad, para poder dar cuenta del surgimiento y desarrollo de un proyecto transdisciplinario es indispensable conocer cómo es que de hecho se dan conexiones existenciales entre entornos y organismos y, aunque evidentemente este entendimiento no puede recurrir a la generalización por la peculiar individualidad de investigaciones enmarcada por su situación correspondiente provista de redes de relaciones existenciales únicas, una característica que sí tienen en común es la de la agencia de los organismos humanos presentes en ella, y es en virtud del reconocimiento de su agencia que *deliberadamente pueden reconocer y plantear problemas de investigación y convertir en problemática la que en inicio era solamente una situación indeterminada; sólo un imperante pero vago desequilibrio.*

²⁷ Recordemos que Dewey denomina Lógica a su teoría de la investigación.

Reconozco que aún queda por justificar que de hecho la agencia se da en la naturaleza humana en la postura expuesta y que efectivamente podemos atribuir a las agentes poderes causales, pues hasta el momento es algo que he obviado. Dedicaré el comienzo del siguiente capítulo a dar una explicación detallada de cómo es que las agentes pueden causar modificaciones en las conexiones existenciales de la integración que conforman con sus entornos en el marco de una situación problemática y, por consiguiente, en el marco de la investigación.

Por otro lado, la terminología de continuantes y ocurrentes, permite reconocer la importancia de las conexiones dinámicas presentes en nuestras formas de interactuar con el mundo en las investigaciones y su interacción es fundamental en el devenir de las affordancias. Así, las affordancias que, de hecho, forma parte de la naturaleza, involucran la *modificación a través de la acción* y su ocurrencia implica alteraciones en las condiciones existenciales de la integración que conforman.

Por consiguiente, es imperativo conocer *cómo* es las investigaciones toman lugar y *qué* factores están involucrados en su desarrollo para comprender la manera en que de la interacción de sus componentes pueden suscitarse estas modificaciones existenciales. Cabe recalcar que, las investigaciones están enmarcadas por su situación correspondiente por lo que el reconocimiento de los factores involucrados habrá de ser particular y para su abordaje, debido a estar extendida en el tiempo, es indispensable conocer su historia.

Recupero ahora lo expuesto en el presente este capítulo de lo que me valdré para la defensa de mi tesis:

1. La terminología de *ocurrentes* y *continuentes* puede emplearse para clasificar de entidades temporales a algunos componentes que comprende una situación: la investigación, los humanos y sus entornos. Este abordaje sirve para reconocer la forma en que las affordancias en la investigación dependen de los vínculos que se dan entre ellas, en este espíritu se hace más evidente la *continuidad* entre procesos cognitivos y biológicos que sostiene Dewey, pues, en aras de la resolución de problemas, las agentes emprenden actividades tanto reflexivas (*e.g.* conceptualizar) como más evidentemente físicas (*e.g.* experimentar) que modifican la situación en un sentido teleológico, o sea, orientado hacia metas que pretenden resolver. Esta actividad de las agentes, junto con las condiciones ambientales a las que están expuestas y modifican son motor del movimiento de la situación. La situación *qua*

continua vive en virtud de las interacciones que se dan en su seno del mismo modo en que nosotros lo hacemos en virtud del funcionamiento de nuestros sistemas biológicos internos y los que conformamos con nuestros alrededores (como en el caso de las relaciones simbióticas).

2. El reconocimiento de la agencia de los organismos que efectúan las investigaciones (*i.e.* humanos) implica el reconocimiento de su rol activo, así como el hecho de que para alcanzar sus metas han de recurrir a medios que les permitan conseguirlas y con ello puedan eventualmente disolver tensiones²⁸. Los medios, además, mantienen una relación de necesidad hipotética con las metas ya que su implementación es necesaria —a diferencia del resto de posibilidades de acción de su repertorio— para la consecución de su fin. Por otro lado, tanto el entorno como los medios a los que recurren las agentes en el curso de la investigación responden a las afordancias que surgen de las modificaciones temporales de la integración de los organismos con sus entornos y, de hecho, es precisamente a causa de las alteraciones que presenten los entornos y de las acciones de los organismos que se modifican las tensiones y se modifican los problemas pertinentes en el curso de las investigaciones.

Llegados a este punto, es finalmente palpable la relación que sostienen los organismos humanos con sus investigaciones y al reconocer su agencia se visibiliza que, efectivamente son capaces de iniciar sus propios cambios. Cabe destacar que la coincidencia temporal entre humanos, situaciones e investigaciones, señalada en el primer punto, es más débil que la coincidencia teleológica señalada en el segundo. En el marco de la investigación de Dewey, el motor principal de la actividad de las agentes investigadoras es el reconocimiento de problemas y la persecución de su resolución, en la que, sin embargo, el entorno desempeña siempre una fuerza adicional a la de las agentes que también modifica condiciones existenciales y puede alterar o promover el camino delineado por las agentes que recurren a los medios de su dinámico inventario para su eventual solución, no obstante la capacidad agencial de iniciar sus propios cambios responde a la visión teleológica según la cual son de resolver y definir problemas. Además, como resultado de la conclusión del capítulo anterior, el imperante dinamismo presente en la naturaleza requiere del monitoreo del curso de la investigación, así como de las relaciones sostenidas con los humanos y

²⁸ Recordemos que debe reconocerse la mutación del problema debido al dinamismo propio de la integración de organismos con sus entornos.

demás organismos en su desenvolvimiento para su adecuada comprensión y dirección por vía de la modificación de condiciones existenciales.

A continuación, expongo cómo puede darse el surgimiento de investigaciones transdisciplinarias y, apoyándome en lo avanzado en este capítulo, a aproximarme a la justificación de su nacimiento y desarrollo. Dedico el siguiente capítulo a explorar con más detenimiento la naturaleza de esta justificación.

3. Capítulo 3. La naturalización de la transdisciplina

Ah, Sweet, be free to love and go!
 For if I do not hear thy foot,
 The frozen river is as mute,
 The flowers have dried down to the root:
 And why, since these be changed since May,
 Shouldst thou change less than they.
 –Elisabeth Barrett Browning, *Change Upon Change*

Caminante son tus huellas
 el camino y nada más;
 caminante no hay camino se hace camino al andar.
 Al andar se hace el camino,
 y al volver la vista atrás
 se ve la senda que nunca se ha de volver a pisar.
 Caminante no hay camino sino estelas en la mar.
 –Antonio Machado, *Campos de Castilla, Proverbios y cantares XXIX*

En el capítulo anterior expuse la manera en que abordar la teoría de investigación de Dewey desde una perspectiva procesual facilita identificar algunos aspectos fundamentales en la investigación y reconocí la importancia de comprender las relaciones entre situaciones pues de ellas depende la futura dirección de algunas investigaciones. Destaqué el carácter activo de la acción de los humanos en la ejecución de sus investigaciones, en otras palabras, que puede decirse propiamente que los organismos humanos tienen poderes causales pues son capaces de iniciar sus propios cambios y mostré que para comprender las relaciones dentro de las situaciones, y así adquirir una comprensión prolija de las investigaciones, debe reconocerse y comprenderse este rol activo que poseen, por lo que comenzaré este capítulo a brindar una justificación de la facultad en virtud de la cual son capaces de poseer poderes causales y que, además, puede reforzar el modelo naturalizado de Dewey. Tratar esta cuestión, que es el primer paso que tomo en este capítulo, es indispensable para sustentar uno de los principales aspectos de esta tesis, a saber, que *la transdisciplina es un producto natural del curso de la investigación efectuada por agentes*.

3.1 Multidisciplina, interdisciplina y transdisciplina

Hasta el momento he hablado con laxitud del término inter y transdisciplina para hablar de algunas de las vías de interacción entre distintas tradiciones de investigación por lo que considero

pertinente hacer una breve introducción de los términos empleados para referirse a las formas de interacción entre ellas:

El prefijo latín ‘inter’ significa ‘entre’, como en la palabra ‘internacional’, o ‘juntos’, ‘mutuamente’, ‘recíprocamente’, como en la palabra ‘intercambio’. De aquí que la interdisciplinariedad refiera a una actividad que existe entre disciplinas existentes o en relación recíproca entre ellas. Pero del mismo modo en que las relaciones internacionales entre varios países no implican la negación de la soberanía de cada uno, la interdisciplinariedad no negaría la independencia de cada disciplina. El prefijo latín ‘trans’ significa ‘a través’, ‘más allá de’ (como en ‘transoceánico’ o ‘transparente’), ‘trascender’ (como en ‘transubstanciación’), ‘a través’ (como en ‘transpiración’) y ‘cambio’ (por ejemplo, en ‘transliterado’). De acuerdo con estos significados, la transdisciplinariedad es aquello que concierne trascender las disciplinas, yendo por y a través de las diferentes disciplinas y más allá de cada una de ellas. (Alvargonzález 2011)

La interdisciplinariedad analiza, sintetiza y armoniza conexiones entre disciplinas en un todo coherente y coordinado.

La transdisciplinariedad integra las ciencias naturales, sociales y de la salud en el contexto de las humanidades, y haciendo esto trasciende cada una de sus fronteras tradicionales. (Choi & Pak 2006, 359)

En palabras de estos autores, puede notarse brevemente que la interacción entre disciplinas puede ser de estilos muy diversos y usualmente se entiende a la transdisciplina como un tipo de intercambio en el que las fronteras entre los miembros se trascienden/modifican/fusionan. No obstante, se suelen hacer distinciones que apelan al planteamiento y desarrollo de problemas, así como a la comunicación entre las partes involucradas. Por ejemplo, la multidisciplina suele entenderse como un intercambio en el que estos aspectos están dirigidos a la solución de un problema que desde su planteamiento parece implicar la reunión del producto del trabajo separado de las partes involucradas, o la interdisciplina en la que la comunicación entre las partes involucra el entendimiento de las faenas ajenas, se reconoce la necesidad de su interacción para su solución, pero sigue cada disciplina manteniendo sus fronteras intactas. El caso de la transdisciplina, en contraste, involucra un intercambio mucho más íntimo que implica la ruptura de barreras, una comunión de perspectivas, una conformación en todo derecho y por lo mismo suele ser más problemático, ya que no parecen estar claras las condiciones de trascendencia de fronteras.

Así, me dedico a continuación a explicar cómo se da el fenómeno de trascendencia de fronteras al que refieren los intercambios transdisciplinarios supuestamente problemáticos (Bornemann 2020, Meyer & Peukert 2020, Kushnir 2021) que, de hecho, son mucho más comunes de lo que creemos y sostengo que los otros tipos que suelen identificarse (*i.e.* multi e interdisciplina) no son más que consecuencia natural del desarrollo de ciertas investigaciones, estableciendo así las características de lo que denomino estricta transdisciplinareidad.

Adicionalmente, hago hincapié en el carácter social de la investigación que, como elemento fundamental en el dinamismo de las relaciones presentes en la situación que la demarca, es fundamental a las investigaciones²⁹.

Como veremos, aquello que da paso a la formulación, y con ello a la institución de un problema transdisciplinario es la naturaleza compleja del problema en cuestión, sin embargo, argumento, no puede reconocerse esta complejidad en los primeros estadios de una investigación puesto que se requiere de las agentes involucradas en la investigación que puedan identificar tal complejidad y darle seguimiento, *p.e.* cuando a finales del s. XIX se estableció como una disciplina formal la fisicoquímica a través de su institucionalización promovida por la aparición de la primera revista de fisicoquímica *Zeitschrift für Physicalische Chemie* (de Berg, 2014), se presentaban ya en la química aplicaciones y relaciones entre las áreas de la física y las prácticas químicas, sin embargo, estos nexos se han presentado entre ambas disciplina, no fue sino hasta 1887 que a través de su institucionalización se reconoció la importancia de ellos. En los términos expuestos hasta ahora, aquello que permitió a las agentes cercanas a ambas áreas fueron las afordancias de investigación particulares en la situación imperante, es decir, las condiciones de la situación de investigación en ese momento en el que la forma de abordar asuntos relacionados con soluciones diluidas (típico de la química) recurría a similitudes con el comportamiento de los gases (típico de la física), la posibilidad que Jacobus van't Hoff y Wilhelm Ostwald tuvieron para iniciar la revista, la recepción positiva a sus avances en el estudio de la cinética químicas, etc. En estas circunstancias, el desarrollo de la situación y las sugerencias que podemos establecer considerando las transacciones entre componentes determinados por medio de otras investigaciones son las que nos conducen a establecer conjugaciones entre ellas y, debido a la deliberación que brinda

²⁹ Esto fue sugerido brevemente en el capítulo anterior al hablar del lenguaje para cuya determinación es indispensable la interacción de las agentes en el curso de sus investigaciones.

dirección a nuestras acciones es que somos capaces de reconocer estos intercambios entre investigaciones en lo que identifico como transdisciplineridad.

Ahora, sostengo que estos intercambios se dan a partir del surgimiento de la *complejidad* en los problemas de investigación por lo que, para la aclaración de este proceso, realizaré un esbozo genealógico³⁰ de la investigación en los términos anteriormente expuestos para dar cuenta de este proceso. Adicionalmente, reconozco algunas de las características de las agentes responsables de identificar y guiar estas investigaciones apoyado en el fenómeno de *go-betweening* expuesto en (Kapil, 2016) donde el autor identifica a un tipo de intermediarios capaces de revelar estos intercambios en procesos complejos incluso sin deliberación, para hacer este asunto claro expongo más adelante un ejemplo presentado por el autor tomado de un caso de mercadería acaecido en la costa suroeste de India en el Siglo XVII.

3.2 Causalidad Agencial

En el capítulo anterior mostraba que, para conocer los nexos entre los humanos, el entorno, la situación y la investigación, uno de los requerimientos era el de considerar el rol activo de los organismos humanos como agentes, para lo cual brindé soporte tomado de algunos avances en la filosofía de la biología. No obstante, no basta con sugerir que los humanos pueden ser tomados como agentes sin mostrar que efectivamente es plausible que se les pueda tomar así en términos naturalistas si la pretensión de este trabajo es aproximarme hacia una justificación ontológica pues como hemos notado, en la ontología de Dewey que sostiene este proyecto, en la que hablar de ontología y de naturalismo va de la mano, es requisito evidenciar que la deliberación y la capacidad de ser agentes es de hecho natural. Habría que dejar particularmente claro por qué es que los organismos humanos pueden considerarse entidades activas y no meros receptores pasivos de leyes fundamentales o seguidores naturales del curso determinado por su entorno. Por esta razón, dedico la primera sección de este capítulo a aclarar por qué es viable interpretar a los humanos como agentes³¹.

³⁰ El esbozo genealógico realizado está apoyado en la noción de divergencia y convergencia de disciplinas explorada en (Bunge, 2003)

³¹ Fundamento esta primera sección de argumentos a favor de la noción de organismos como agentes en (Mitchell & Potter 2022)

Asumir que algunos organismos tienen la capacidad de alterar sus entornos deliberadamente³² implica conferir poderes causales, es decir, no parecen ser sus acciones mero resultado de las operaciones de sus entidades constituyentes (*i.e.* átomos, moléculas, soluciones), ni estar enteramente determinadas por su entorno. Por esta razón, resulta imprescindible para la consideración de una teoría que asuma a los organismos como agentes brindar una justificación para esta observación.

Por otro lado, parecería una obviedad asumir que los humanos son capaces de iniciar sus propios cambios, pues, ¿qué no puedo decidir tomar un vaso y beber de él?, ¿acaso no es obvio que puedo decidir qué hago para alterar mi entorno? En el contexto en el que Dewey brinda su defensa de la agencia de los organismos humanos este asunto era problemático. Regían posturas según las cuales existen leyes fundamentales o principios rectores de acción a los que se someten los organismos pasivamente y para Dewey, como a varios de nosotros, parecía un disparate sostener algo así, puesto que cuando menos los organismos humanos eran iniciadores de cambios como evidenciaba su capacidad de modificar deliberadamente sus hábitos de acción y alterar así sus entornos. Pues, la defensa de Dewey³³ que, por medio del establecimiento de la continuidad entre los procesos biológicos de baja complejidad y de alta complejidad pretendía disolver problemas que requirieran la asunción de la reducción de los procesos cognitivos de alta complejidad a otros de cariz más sencillo, pretendía dar el lugar debido a la deliberación en la acción. De forma similar, en la biología ha imperado (y lo sigue haciendo, en el caso de la teoría de la síntesis moderna) un pensamiento mecanicista acerca de los fenómenos en los que están involucrados los seres vivos, sosteniendo generalmente que los organismos “separados como cajas (...)” se comportan como hacen en virtud de su “estructura interna y no de sus relaciones [ecológicas] con el entorno” (Guttinger, 2018). Por esta razón, considero imprescindible para dar sustento a mi tesis brindar una justificación acerca de por qué los humanos de hecho son capaces

³² Distingo a la *intencionalidad* de la *deliberación* pues, la deliberación (interna) refiere a algo más que la pura capacidad de iniciar los cambios propios. La deliberación implica la persecución de un fin presente en las acciones y conducta de los organismos, asume ya el carácter teleológico de su acción (*intencionalidad*). Añade, además, el ejercicio reflexivo presente en momentos de incertidumbre en el que se sopesan opciones distintas y valoran consecuencias diferentes que alterarán los cursos de acción para la consecución de algún fin.

³³ Puede verse esta defensa de forma mucho más detallada en la sección *The Existential Matrix of Inquiry: The Biological* de la primera parte de su *Logic: The Theory of Inquiry*

de iniciar sus propios cambios y muestro también que mi defensa fortalece la perspectiva naturalista de Dewey.

En su artículo, (Mitchell & Potter 2022, 3-13) brindan argumentos de las ciencias cognitivas, termodinámicos y biológicos a favor de la naturalización de la causalidad agencial³⁴, viz., la afirmación de que las agentes mismas son las causas de eventos³⁵, si esto es correcto, entonces es de suma importancia para mi tesis puesto que, recordemos que, al ser la investigación, así como los hábitos de acción dinámicos involucrados en ella, instancias de experiencia humana, y, al comprenderse a la experiencia en continuo con la naturaleza, es decir, al reconocerse tanto la contribución de sus actividades como el empleo de la reflexividad en las investigaciones se difumina la barrera entre lo epistémico y lo ontológico en el aspecto en que lo primero y su organización deriva naturalmente de la forma en que las cosas son en el mundo de tal forma que no resulta absurdo decir que la experiencia humana es, a su vez, la naturaleza experimentándose a sí misma, puesto que no existe una barrera tal que sitúe a la experiencia humana y su organización (en este caso) fuera de la esfera de lo que acontece en la integración que conforma con el resto de su entorno.

Mas no pretendo dejar esto en mera palabrería mística. Esto puede verse con más claridad si recordamos que la situación que enmarca a la investigación, dada su cualidad terciaria está provista de “las conexiones y lineamientos normativos que, manteniendo varios elementos de la situación juntos, constituyen un todo internamente articulado que es capaz de atravesar cambios a través del tiempo sin perder su identidad ni individualidad.” (Gronda 2020, 118-119) y reconocemos que las agentes son las encargadas del reconocimiento del problema y con ello la génesis de la situación problemática que da inicio a la investigación. Si, además, el transcurso de la investigación está determinado por las afordancias admitidas tanto por las agentes como por su

³⁴ Vale la pena mencionar que la palabra “causalidad” en el concepto de “causalidad agencial” no tiene el mismo significado que en la forma tradicional de entender a la causalidad. El legado de Hume nos ha heredado el problema de la causalidad según el cual resulta indispensable conocer los criterios de justificación acerca de que se siga de un evento alguna situación determinada (aparentemente) con base en su regularidad de ocurrencia. Así, suele comprenderse a la causalidad como una relación entre eventos conectados en la que puede reconocerse un evidente antes y después. En cambio, entiendo aquí a la causalidad agencial como una *facultad* que brinda, cuando menos a los humanos, la posibilidad de alterar sus entornos.

³⁵ De ser cierta la defensa de Potter y Mitchell acerca de la existencia de la causalidad agencial, podría decirse entonces que los organismos humanos son, de hecho, agentes, y, siendo así, serían iniciadores de sus propios cambios según la postura de agencia en filosofía de la biología sostenida por Robert Walsh.

entorno, entonces los asuntos tradicionalmente considerados de orden epistémico como lineamientos normativos, metodologías, procedimientos heurísticos, etc. son ahora *sensu strictu* ontológicos y, de hecho, naturales, pues el transcurrir de la situación resulta sencillamente de las transacciones que se dan en el tiempo entre entornos y organismos, en general, y, por ende, en las investigaciones.

A partir de la defensa de lo anterior que avanzo en este capítulo erijo el pilar que da sustento a mi postura, mas, un aspecto faltante para reconocer como justificación ontológica —y no como pura descripción— de los abordajes transdisciplinarios, es el reconocimiento de los fenómenos *intersituacionales* (*i.e.* aquellos que se dan entre situaciones distintas, por ende, entre cursos de investigación diferentes) y la complejización derivada de ellos, pues, adelante, ciertos fenómenos situacionales de intermediación o *go-betweening* dan lugar al tipo de agencia correspondiente (*go-between*) a cargo de la génesis de estos abordajes como sugerí más arriba. Asimismo, argumentaré que las circunstancias que dan lugar a ellos responden a afordancias situacionales particulares determinadas por la integración dinámica de agentes y entornos y sugeriré que la *complejización* de la investigación es sencillamente un fenómeno de conjugación o intercambio entre situaciones.

3.2.1 Naturalizando la causalidad agencial

Ut supra mencionaba que comenzaré este capítulo brindando una justificación naturalizada de la causalidad agencial, dicho lo cual expongo a continuación tal justificación desde distintos frentes de la existencia de esta facultad³⁶:

3.2.1.1 Autonomía termodinámica

Los sistemas son algo identificable con una frontera física que los separa del resto del universo. Los organismos vivos por medio de la membrana celular o una piel externa logran estar separados de sus entornos. Estas barreras definen al sistema como entidad, brinda además una suerte de aislamiento causal del medio externo. No están expuestos a todo el flujo causal físico y químico que llega a ello, el sistema está protegido de esta tormenta y es capaz de amortiguar sus dinámicas internas. Este es un primer paso crucial hacia la causalidad agencial pues significa que

³⁶ Los incisos presentados a continuación son tomados del artículo *Naturalising Agent Causation* de Mitchell y Potter expuesto anteriormente. Como notas a pie aclararé algunas diferencias y detallaré ciertos aspectos.

los eventos del entorno no determinan la acción del sistema, si bien es posible que haya influencia del entorno sobre los sistemas, no siempre es tan sencillo determinar uno u otro debido a que suelen convivir en relaciones ecológicas en las que sus condiciones de existencia dependen del otro. Supongamos el caso en el que el sistema está bien definido y un receptor transmite una *señal* que acarrea información de algo afuera en el entorno, a saber, la presencia de la sustancia química X. La información es la que causalmente impacta los procesos internos del sistema. Es decir, el sistema está parcialmente aislado de la totalidad de los estímulos externos y solamente puede recibir algunos de estos que son aquellos a los que responde. De esta manera el comportamiento del sistema no se puede explicar enteramente en términos de causas ambientales solas (contra determinismo externo³⁷) ni en términos de estados físicos instantáneos y sublocalizables.

3.2.1.2 *Persistencia*

Los organismos vivos persisten como patrones dinámicos y holísticos que constantemente regeneran los constreñimientos requeridos para mantenerse a sí mismos organizados. Lo que persiste con el tiempo es el patrón organizacional de auto-mantenimiento, los procesos dinámicos, *no* el material físico que realiza el patrón en cualquier momento. Esta propiedad inmediatamente socava el reduccionismo horizontal³⁸ pues no parece claro cómo puede aislar la causalidad a un subconjunto de elementos específicos *dentro* del patrón cuando la integración holística es la característica definitoria del sistema.

3.2.1.3 *Actividad endógena*

El hecho de contar con una barrera física no es suficiente para la autonomía causal, pues aún puede ser el caso que las fuerzas (externas) que *de hecho* impactan causalmente el comportamiento del sistema, lo hagan de manera lineal y determinista.

³⁷ En términos generales, el determinismo externo implica que “los sistemas son determinadamente movidos por estados y eventos de su entorno” (Mitchell & Potter 2022, 3), excluyendo la posibilidad de tratar a los organismos como entidades con poderes causales.

³⁸ Los autores definen el reduccionismo horizontal como aquel derivado de las “aseveraciones que sostienen que no es el sistema, como un todo, el que tiene poder causal. En cambio, la causalidad se atribuye a un subconjunto específico de componentes *dentro* del sistema —es una ‘parte’ (o conjunto de partes) lo que determina causalmente la acción del ‘todo’. Entonces, dado que la causalidad está expresamente localizada en componentes (o conjuntos de ellos) con dimensiones espacio-temporales más pequeñas que el todo, un todo no puede tener poderes causales.” (Mitchell & Potter 2022, 2)

Los sistemas deben iniciar sus acciones internamente, en algún grado, para evitar ser meras máquinas de estímulo-respuesta que son pasivamente dirigidas por sus entornos. En este sentido, los factores externos pueden *influir*, pero no causar determinadamente el comportamiento del sistema en alguna forma que sea incompatible con la causalidad a nivel del agente. Los organismos pueden entenderse mejor como si activamente monitorearan y se *ajustaran* a la información acerca de las condiciones de su entorno, en lugar de ser dirigido por estas condiciones. Los insumos externos son asimilados en patrones bioquímicos y/o actividad neuronal en vez de conducir la actividad misma.

Los organismos constantemente realizan trabajo para reajustar su configuración interna en aras de mantener sus procesos de auto-mantenimiento vivos y persistentes. Esto equipa al sistema con un grado de autonomía causal del ambiente: los estímulos externos pueden influenciar el comportamiento del sistema, pero sólo en el contexto de su dinámica interna actual. Esto es, las acciones del sistema en el mundo son, en última instancia generadas desde *dentro* con información del entorno usada para guiar las dinámicas según se necesite.

La información que los organismos reciben de sus entornos es raramente suficiente para que inequívocamente determinen un curso de acción apropiado. En cambio, los organismos activamente sondan sus entornos, recabando información, haciendo inferencias acerca de lo que hay fuera en el mundo y, tratando nuevas técnicas de solución de problemas.

3.2.1.4 Integración Holística

Sostener que no *todos* los sistemas pueden ser coherentemente descompuestos en partes separables cual si se tratara de una suerte de mecanismo resulta plausible ya que, como hemos visto con anterioridad, los organismos vivos son sistemas dinámicos, holísticamente integrados cuyas partes constantemente actúan concertadamente, influenciando y constriñéndose las unas a las otras con tal de mantener en orden el patrón holístico, de tal suerte que adoptar una postura mecanicista que desconozca su capacidad por modificar sistemas y atienda exclusivamente a circunstancias ocasionadas de forma determinista por eventos externos resulta insatisfactorio pues es factible que estos sistemas sean de hecho capaces de iniciar sus propios cambios.

Por otro lado, observamos un alza en los grados de diseño³⁹ holístico mientras escalamos hacia organismos más complejos con cerebros y sistemas nerviosos. Algunos avances tecnológicos recientes muestran que áreas del cerebro que antaño se pensaba realizaban su trabajo en aislamiento son realmente sensibles a la actividad de otras áreas cerebrales. Por ejemplo, las regiones cerebrales, circuitos y procesos que median la toma de decisiones y la selección de acciones están ampliamente distribuidas e involucran señales correspondidas continuamente entre varios subsistemas a lo largo del cerebro que trabajan en paralelo en ciclos entrecruzados en ciertos períodos de tiempo (Kaplan 2020, Cisek 2022). De hecho, la información sobre acciones, metas, perceptos sensoriales diversos, estados internos, y otros parámetros está más ampliamente distribuida que como antes se pensaba, implicando lo anterior que toda señalización local está modulada por el contexto de los estados cerebrales globales.

De forma similar, las regiones cerebrales, circuitos, y procesos que median la toma de decisiones y la selección de acciones están altamente distribuidos, involucrando señalamientos en curso entre múltiples subsistemas a lo largo del cerebro que trabajan en paralelo en ciclos recursivos y engranados en un intervalo de tiempo.

3.2.1.5 Indeterminación de bajo nivel⁴⁰

Si las leyes que determinan las interacciones de partículas o la evolución de campos cuánticos son causalmente comprensivas, es decir no requieren más que de sí mismas para determinar causalmente lo que sucede a una granularidad mayor y en tiempos posteriores, entonces no podrían admitirse causas de órdenes mayores. Sin embargo, la evolución de campos cuánticos no está completamente determinada de esta manera. Aunque la ecuación de Schrödinger nos brinda una solución definida acerca de la evolución de los campos cuánticos que comprenden un sistema, esta solución es sólo una distribución *de probabilidades*. Aunque hay muchas interpretaciones acerca de lo que esto significa para la naturaleza subyacente de la realidad, la consecuencia es que

³⁹ Si bien es cierto que el término “diseño” puede resultar problemático en el ámbito de la biología por la posibilidad de que los organismos resulten de algún proceso distinto, aclaro que este es usado en el texto al que recurrí y admito que no haya de ser la única vía para dar cuenta de la existencia de tales organismos.

⁴⁰ Este es un argumento en contra del reduccionismo vertical, que es “la idea de que para cada descripción macroescala de un fenómeno, se requiere de una descripción microescala que la sujete. En filosofía se refiere a esto mediante la relación de superveniencia: la macroescala superviene sobre la microescala si un cambio en la microescala es necesario para que uno en la macroescala ocurra.

el estado microscópico totalmente definido de un sistema completo⁴¹ (sic.), junto con las ecuaciones fundamentales que describen comprensivamente la evolución de campos cuánticos, como un hecho empírico, *no* predicen de forma determinista el siguiente estado del sistema.

El sistema puede estar configurado de tal forma que representa y opera con base en información —estados físicos que son *sobre algo* y que informan las acciones de la agente. Este tipo de causalidad informacional, en consecuencia, permite a las agentes hacer cosas por razones. Sin embargo, si esto ha de defenderse, la causalidad debe depender del significado de patrones de órdenes mayores, que, a pesar de que deben realizarse en algún estado de nivel menor en algún momento, no pueden reducirse a detalles de ese nivel menor.

3.2.1.6 *Realizabilidad múltiple*

Una característica clave de la agencia es hacer cosas por *razones*. Un sistema no puede justificar la causalidad agencial si es enteramente conducido por sus partes constituyentes. En cambio, niveles superiores deben tener un grado de autonomía causal de las partes más bajas, tal que los cambios en el nivel menor no causen *necesariamente* cambios en el nivel mayor en un sentido retroactivo exclusivo del menor.

En el señalamiento neuronal, donde la comunicación de una neurona a otra, o de una comunidad de neuronas a otra, depende de patrones macroscópicos diversos, se hace evidente un tipo de causalidad distinta; una *causalidad de orden superior*. Pues en este caso, los patrones macroscópicos pueden ser instanciados o realizados por muchos arreglos microscópicos distintos (i.e., realizabilidad múltiple)⁴². De acuerdo con Mitchell y Potter, algunos grupos neuronales complejos no actúan de acuerdo a todos los aspectos de la actividad presente en niveles neuronales más bajos, es decir, se activan únicamente con algunas interacciones de estos niveles inferiores por lo que se respuesta no depende ni del tiempo con el que interactuaron, ni de cualquier interacción posible, sino de arreglos muy particulares, de tal suerte que se socavan así algunos argumentos a favor de la casualidad en los niveles más bajos.

⁴¹ No es posible hacer una caracterización completa del estado microscópico (e incluso a escalas menores) de los constituyentes materiales de los sistemas, pero, aun si lo fuera, se sostendría lo que indican los autores.

⁴² Véanse los estados funcionales de Hilary Putnam (Putnam 1967) o la objeción al reduccionismo de Jerry Fodor (Fodor 1974)

La comunicación neuronal generalmente no está diseñada para ser una transmisión fidedigna o exacta de información sino una interpretación de ella, donde ésta interpretación no dependerá del camino mediante el cual se llegó a la configuración neuronal del nivel más bajo, sino del arreglo particular y la función que tenga en el organismo, en este sentido, aunque distintos caminos conduzcan a arreglos que pudieran ser interpretados, la respuesta sería la misma y, en este sentido, es que podemos hablar de realizabilidad múltiple.

Tomadas juntas, la indeterminación de bajo nivel y la realizabilidad múltiple parecen evadir el reto reduccionista (causal) vertical a la causalidad agencial. La indeterminación de nivel bajo muestra que la descripción a nivel más bajo no fija de manera determinista el siguiente estado de *ningún* sistema, mientras que la realizabilidad múltiple representa una forma en la que *algunos* sistemas capitalizan esta intedeterminación ejercitando una forma de causalidad de orden superior. La relación con la causalidad agencial, aunque no sea completamente evidente aquí está bien presente, pues tanto la indeterminación de bajo nivel como la realizabilidad múltiple muestran que la imagen del mundo no es concebiblemente determinista y, con ello, no es posible sostener la existencia de reglas *a priori* que muestren que la actividad de los organismos radique en operaciones puramente mecánicas.

3.2.1.7 Historicidad

Un patrón de activación entre las neuronas de una comunidad particular es sólo causalmente eficaz (dentro del sistema) si hay algún receptor o intérprete monitoreando esta población y activándose de alguna manera cuando el patrón aparece. Esto es, el patrón es solamente informacional si hay algo que esté suficientemente configurado para ser notado. Entonces, es relevante preguntar *por qué* el intérprete está configurado para detectar un patrón particular si queremos obtener una comprensión causal total del sistema. Sugerimos que la respuesta está en términos de aquello que el patrón *significa*, no en un sentido inmaterial o místico, sino de tal forma que esté fundamentada en las interacciones del sistema con el mundo, moldeada por su historia e instanciada por sus estructuras físicas.

Los patrones neuronales tienen poder causal en el sistema *solamente en virtud de lo que significan* para el organismo como un todo. Cualquier intento para entender o explicar las causas del comportamiento de un organismo están destinadas a fallar si se toman visiones puramente sincrónicas del sistema físico. No es suficiente para dar cuenta de cómo se comporta un organismo

detectar algún estímulo externo o estado-de-cosas psicológico—el ‘factor detonante’. También debemos comprender por qué el sistema está configurado de tal forma que se comporte de la forma en que lo hace —las ‘razones estructurales’. Las influencias causales actuales son diacrónicas; esto es, se extienden en el tiempo. Lo que da al organismo poder causal es el registro evaluativo de sus experiencias pasadas y aquellas de sus ancestros. Este poder causal ha costado ganarlo. Tanto la selección natural como el aprendizaje realizan trabajo de diseño causal, configuran el sistema de tal suerte que encarna conocimiento pragmático del mundo y puede usarse para dirigir la acción adaptativa. En consecuencia, los organismos humanos organizan el poder causal y se manifiestan entonces como agentes causales en el mundo.

Es mandatorio reconocer que las agentes no aprenden cómo responder a asuntos en el mundo esperando pasivamente a los estímulos adecuados. En cambio, adaptan sus patrones endógenamente generados de conducta activa a su entorno y circunstancias, reconociendo sus fuentes de aprendizaje, el tipo de información que buscan y que tácticas o estrategias activas han de emplear para alcanzar sus metas modificando a sus ambientes mientras lo hacen.



Antes de declarar la pertinencia de la exposición previa debo hacer una aclaración. En más de una ocasión Mitchell y Potter emplean indistintamente los términos “organismos”, “agentes” y “sistemas” para aludir a lo mismo a lo que hasta el momento me he referido mediante el uso de los primeros dos términos, por lo que debo esclarecer si hay alguna diferencia en el tipo de entidades a las que nos referimos para que tenga sentido incorporar los elementos de su investigación a la defensa de mi tesis.

Pareciera que el único término problemático es el de “sistema”, sin embargo, me parece una forma aún más apropiada para referirse a un organismo, elaboro: de acuerdo con la postura procesual que adopto en esta tesis, ha de considerarse que los organismos se encuentran siempre en *interdependencia ecológica*, en algunas posturas en contra del procesualismo suele reconocerse a los organismos como individuos con fronteras más o menos definidas, que además poseen una cierta dependencia de su entorno y que, la influencia de este último es, a lo más, contingente. No obstante,

Ninguna de estas características hace justicia al bien conocido hecho de que los organismos no existen en la naturaleza como entidades aisladas o independientes, sino que viven en

comunidades densamente interconectadas que les provee de varias condiciones de existencia que permiten su supervivencia. De hecho, la ecología nos dice que el ambiente en el que cada organismo se encuentra está parcialmente constituido de la red compleja de interacciones recíprocas que el organismo en cuestión mantiene con otros organismos. Algunas de estas interacciones son tan íntimas y tan fundamentales para la supervivencia del organismo que se han dado acalorados debates acerca de si puede decirse que las entidades en interacción son realmente distintas, o si debe considerárseles en conjunción como constituyendo una sola vida. (Dupré & Nicholson 2018, 20)

Si a esto agregamos las consideraciones de la *integración holística* y *actividad endógena* presente en organismos se hace mucho más evidente que efectivamente, al pretender considerar a los organismos como individuos, aunque puedan reconocerse con facilidad sus fronteras físicas definidas, la integración que forman con sus ambientes es esencialmente holística, pues no es posible concebir su actividad y, de hecho, su vida, exclusivamente en términos del individuo. El caso de la simbiosis puede hacer esto un poco más claro, por ejemplo, los organismos humanos no podrían vivir sin la microbiota que habita dentro de sí, su interacción es necesaria para la supervivencia de ambos.

3.3 Afordancias: determinantes de la investigación

Tras esta aclaración y de acuerdo con la exposición anterior, se brinda mayor soporte a la postura según la cual los humanos son de hecho capaces de iniciar sus propios cambios, y alterar así las conexiones existenciales presentes en su relación con sus entornos. La causalidad agencial distingue la capacidad de actuar con deliberación, es decir, la facultad que poseen estos organismos para iniciar sus propios cambios. Además, de ser esto cierto, sus acciones se ubican en un marco apegado a su desarrollo histórico en el que el comienzo y dirección de las investigaciones puede ahora reconocerse en todo derecho como una empresa humana, o sea, como un proceso o serie de procesos interconectados que forman parte de su repertorio de acción para la satisfacción de sus *metas*. Al reconocer a la causalidad agencial como natural, puede entonces distinguirse que la ruta de la investigación tal como la plantea Dewey es una de muchas posibilidades de respuesta humana ante la identificación de algún desbalance, y esta reacción no se trata de una mera relación estímulo-respuesta en la que ellos responden de forma inmediata sino de un fenómeno que involucra la deliberación en la acción sino una en la que el entorno también actúa y modifica las condiciones de acción.

Recordemos también que, por medio del lenguaje, los humanos son capaces de expresar potencialidades en las cosas con las que interactúan, y a través del establecimiento de *significados* pueden establecer nuevas relaciones que vislumbran nuevas posibilidades de acción y esto, en el curso de la investigación, está destinado a la satisfacción de sus metas.

Tras esta aclaración y de acuerdo con la exposición anterior parece quedar claro, primero, que las agentes que se involucran en actividades de investigación pueden de hecho modificar sus entornos y no lo hacen exclusivamente por una relación determinista con dichos entornos, es decir, las agentes no responden de formas predeterminadas por sus ambientes cual si se tratase de meras relaciones estímulo-respuesta o de su mera estructura interna. Por el contrario, la acción deliberada de las agentes (cuya manifestación es muestra patente de sus poderes causales) es resultado de su historia de aprendizaje, y es expresada en la asimilación de *significados* particulares para la satisfacción de sus *metas*.

Esto es enteramente compatible con la noción que Dewey presenta de las agentes en la investigación, puesto que las tensiones que presentan con sus entornos no determina absolutamente el curso de su acción, es a través del establecimiento de significancias⁴³ de los objetos con que los humanos interactúan y pueden intervenir en sus entornos que se establecen significados provisionales que dirigen su curso de acción. De esta manera, en la concepción de las agentes, que son un tipo particular de continuantes, no basta con distinguirlas como meros precipitados de procesos (recordemos la *genidentidad*), puesto que ellas mismas tienen poderes causales y no se ciñen pasivas al curso causal de los procesos que acontecen en sus entornos.

Por otro lado, la noción de “situación” que nos presenta Dewey es extremadamente pertinente en la acción y la asignación de significados por parte de la agente, pues recordemos que

⁴³ He empleado de forma relegada el término *significancia* y *significado*, sin embargo, son dos términos diferentes pero que están interrelacionados de acuerdo con su función en la investigación. Su diferencia radica en su portador. La *significancia* es propia de un signo natural (*i.e.* algo que existe en algún un contexto espacio-temporal, *p.e.*, el humo), es la capacidad que algo tiene de referir a algo diferente de sí mismo (el humo como indicador de fuego) debido a una relación natural mantenida entre sus elementos. El primero puede tomarse como evidencia fiable para la inferencia del segundo. En cambio, el *significado* es algo propio de un símbolo (*i.e.* alguna marca existente, como un sonido o serie de caracteres, a la que se subordina alguna cualidad encontrada en algo existente), pues “tiene la capacidad de referir a algo diferente de sí mismo que depende del acuerdo alcanzado en la acción: es solamente dentro de cierto contexto de actividad que un cierto elemento llega a conectarse con otro” (Gronda 2020, 60). Es este último el que está entonces ligado con el establecimiento de nuevas posibilidades de acción.

la situación involucra a todas las facetas de la investigación, incluidas las relaciones entre agentes y sus entornos (o más correctamente, a la integración que entre ellos forman). No toda situación es la misma. Esto es evidente, pues cada agente se ha desarrollado en contextos bien particulares y es también plausible que sus hábitos de acción sean distintos y confieran diferentes significancias a los objetos de sus entornos y así contribuyan de formas distintas a la situación⁴⁴.

Ahora bien, según la consideración según la cual los organismos pueden de hecho considerarse sistemas de acuerdo con su interdependencia ecológica, en este espíritu considero prudente reconocer que quienes realizan investigaciones no son individuos aislados, sino grupos de agentes que desempeñan funciones diversas y cuyas particularidades son introducidas de alguna manera en la investigación.

De esta preocupación podemos plantearnos la siguiente pregunta: ¿aquello que realiza la investigación es una entidad colectiva o es resultado de las contribuciones de las agentes individuales? Si bien es plausible concebir la formación de sistemas complejos de organismos, pues recordemos que en realidad un organismo aislado difícilmente puede vivir (Bouchard, 2018), esta es una pregunta sumamente interesante que, sin embargo, no pretendo responder en esta tesis. Para lo que concierne a la defensa de mi postura basta con reconocer que, ya sea que se considere la actividad completa del grupo de agentes o sus contribuciones individuales, basta con señalar que logran *transformar* los insumos de sus entornos modificando conexiones existenciales de la integración que forman con sus entornos^{45,46}.

⁴⁴ Vale la pena señalar que puede haber hábitos y significados que, en algún sentido, uniformicen la contribución de distintas agentes (*e.g.* patrones bien establecidos de prácticas, identificación de conceptos aceptados en su comunidad)

⁴⁵ Hemos visto ya que existen dificultades en el reconocimiento de las fronteras precisas que dotan de vida a los organismos, ¿es propio considerar a los organismos humanos en la investigación como agentes individuales o hemos de reconocer el carácter sistémico de la integración que conforman con otras agentes? Sea cual sea el caso, las conexiones existenciales entre ellas son una inextricable condición a considerar en su actividad de investigación debido a su interdependencia ecológica.

⁴⁶ Tras el reconocimiento de la investigación como una actividad grupal, sostengo junto a Latour la postura según la cual no debe distinguirse *a priori* entre asuntos técnicos y sociales (Latour & Woolgar 1986, 23-27), de aquí que en las cuestiones tradicionalmente consideradas del “contexto de justificación” la investigación, como quizá lo podrían ser la observación e institución de hechos, el papel de la inducción en el establecimiento de leyes, la identificación “del” “método científico”, deban considerarse también los factores sociales que circunscriben las labores de investigación, así como los valores, intereses y sesgos individuales de las agentes que la realizan. Numerosas investigaciones se han realizado ya que brindan soporte a este punto, *e.g.* (Gieryn 1983; Haraway, 1988; Latour & Woolgar 1986; Mulkay 1972; Shapin

El término de “afordancia” (presentado en el capítulo anterior) permite explorar más detalladamente este aspecto ya que el repertorio que las agentes tienen disponible en algún momento dado es una característica que emerge de su relación con el entorno. Como menciono con anterioridad:

[las afordancias] están conjuntamente constituidas de las metas, capacidades y circunstancias externas de las agentes. (...). El rango de las posibilidades abiertas a la agente (su espacio de estados) está determinado conjuntamente por la condición de la agente en cuestión y su capacidad para responder a ellas. Además, las condiciones, las posibilidades, y las capacidades de las agentes co-evolucionan. (...). Como las condiciones y las agentes se constituyen las unas a las otras y co-evolucionan, cada una puede ser (parcialmente) explicada apelando a la otra. Las actividades de la agente pueden ser explicadas como una respuesta a sus condiciones y, recíprocamente, los cambios en las condiciones pueden ser explicados como una consecuencia de las actividades de la agente (Walsh 2018, p. 176)

Esta referencia hace patente el carácter emergente de las afordancias y el entrelazamiento entre las condiciones de los organismos (o los sistemas de organismos) y sus circunstancias ambientales. Lo cual me permite recalcar que *no basta con atender a las metas y capacidades de las agentes, sino que para comprender en su totalidad su curso de acción en la investigación es también indispensable reconocer la influencia que tiene su entorno sobre ellas*. Un corolario derivado de esta reflexión: dado que las modificaciones que ocasionan los organismos en la integración que conforman con sus entornos alteran a su vez su repertorio de acción, entonces debe reconocerse que la investigación efectivamente tiene un rol en la constitución temporal de la agente en cuestión, pues, la identidad y dinamismo de la agente está influenciada por la investigación en que está involucrada. En otras palabras, y como sostuve en el capítulo anterior, *tanto agentes como entornos se encuentran siempre en una continua relación de conformación*.

3.4 Indeterminación y divergencia: discrepancias con el patrón de investigación de Dewey

Por otro lado, si bien pueden hallarse métodos, lineamientos, prácticas que formen parte de las investigaciones, éstos han de ser consideradas según su papel intermedio en el curso de la

1975; Werskey 1978), y éstas muestran la relevancia de la investigación histórica, sociológica, antropológica en las prácticas científicas.

investigación. Encima, la labor de las agentes no es la única determinante de la dirección que toma la investigación puesto que, dado el carácter situacional de las afordancias que confieren movimiento a la investigación, es entonces factible que en su desarrollo se introduzcan *contingencias* que ocasionen que diverjan los planes de las agentes para la resolución de problemas. Es imposible conocer *a priori* cuál será la dirección que tomará la investigación y en su transcurrir se irán identificando nuevas consideraciones relevantes que nuevamente modificarán las afordancias y la situación en cuestión.

Dicho lo cual, exploro ahora otra característica de la investigación, y una de mis principales diferencias respecto de la obra de Dewey, que introduje en el capítulo anterior: *la indeterminación del término de la investigación en términos del desequilibrio inicial*. En (Brown, 2012) se identifica el patrón de investigación de Dewey como uno bidimensional.

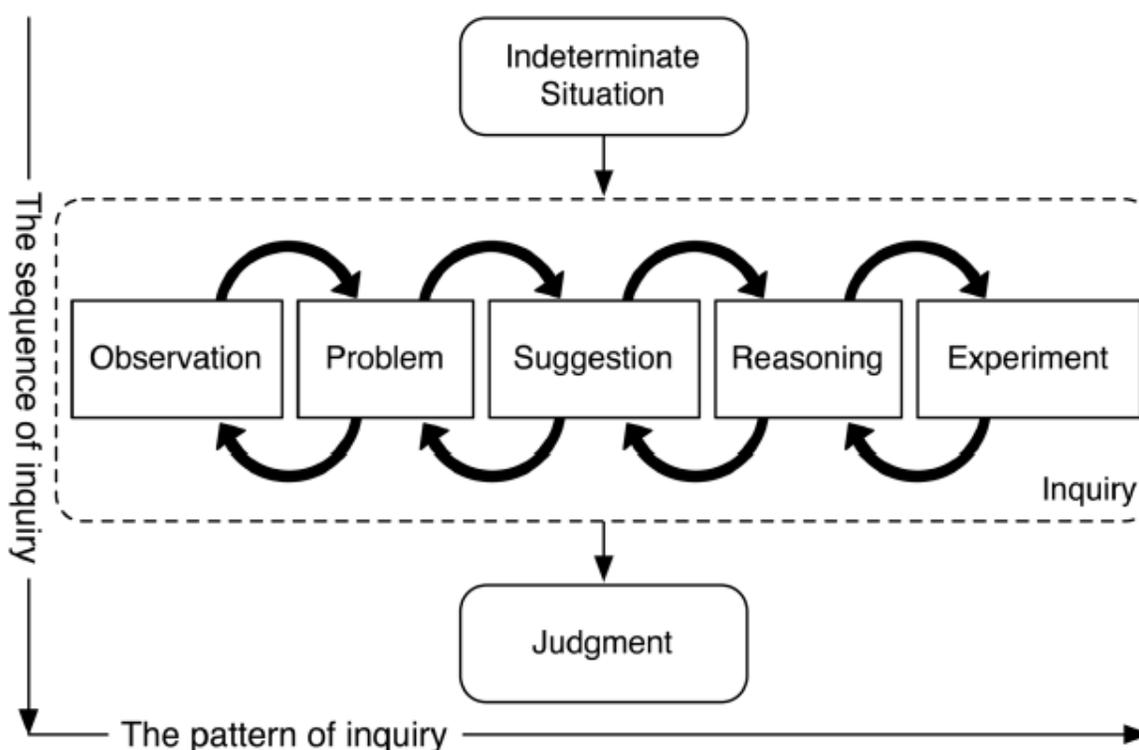


Figura 2. Teoría de la investigación bidimensional de Dewey. La primera dimensión es la secuencia lineal de etapas temporales capturada por la “definición” de investigación de Dewey. La segunda dimensión es el conjunto no lineal de fases funcionales a los que llama Dewey “patrón de investigación” (figura y pie de figura tomados de (Brown, 2012))

La primera dimensión de la teoría de investigación de Dewey comprende el tránsito de una situación indeterminada, pasando por la fase de investigación por parte de la agente y llegando al final a juicios que resuelven o sirven para resolver la tensión que originó la investigación; este es un proceso lineal —según lo identifica Dewey y reitera Brown— ya que la resolución de la situación se lleva a cabo resumidamente por estos tres pasos. La segunda dimensión es la que comprende la fase de investigación que comienza con la problematización de una situación indeterminada que es instituida a través del reconocimiento de hechos por medio de la observación y eventualmente finaliza con la incorporación de hábitos de acción en la conducta de las agentes que llevan a cabo la investigación para concluir restaurando el equilibrio en la integración que conforman con sus entornos; esta fase la identifica Brown como no lineal debido a que hay siempre mutua correspondencia entre los pasos intermedios de la investigación, p.e., el reconocimiento de un hecho particular puede alimentar la formulación de nuevas ideas que a su vez conducen a nuevas formas de experimentación y así, pueden obtenerse nuevos hechos que motivan posteriores sugerencias de hipótesis, o puede también alimentarse el curso de una investigación particular con ideas y hechos tomados de otras investigaciones.

Mi discrepancia es respecto al carácter lineal de la primera dimensión de la investigación y se funda en el hecho de que no puede reconocerse con facilidad el estado de la situación armónica, a saber, el estado de resolución del problema instituido (o modificado) en la investigación correspondiente. Esto se debe al dinamismo propio de la integración organismos-entornos cuyas condiciones se modifican con el tiempo, el cual conlleva la modificación del estatus de la dificultad que motivó la investigación por contingencias introducidas en su curso, ya sea por alteraciones en el entorno o por modificaciones existenciales efectuadas por las agentes, o, estrictamente, ambas en interacción. Lo anterior significa que, en realidad, en cualquier momento del curso de la investigación —y simultáneamente de la situación que la engloba— no es posible identificar un final definitivo que resuelva la tensión primera, pues tanto se *transforman* el entendimiento del desequilibrio como las condiciones existenciales.

Esta consideración es indispensable para mi tratamiento pues, aunque es cierto que hay algunas situaciones de investigación en las que se puede reconocer un final bien establecido y una ruta que lleva a la resolución de la situación, habrá otras investigaciones en las que la identificación de su cierre sea complicada por la forma en que se traten los problemas que dentro de ella surjan,

bien podría ser que en lugar de resolver una única cosa deban tratarse otros temas que desvían parcialmente la atención de la cuestión inicial, puede descubrirse sobre la marcha que aquello que comenzó siendo un problema realmente no lo es, puede incluso que el mismo planteamiento del problema inicial haya consolidado alguna línea de investigación en la que valga la pena explorar cuestiones ajenas a lo que la inició. Reconocer este hecho me permite, en primer lugar, distinguir que la investigación no debe reducirse en cualquier instancia al modelo lineal que sostiene Dewey, es decir, habrá sólo algunas investigaciones en las que esto suceda. Sin embargo, habrá otras cuyo devenir sea mucho más intrincado y en las que puedan darse fenómenos que involucren el entrecruzamiento de los avances desarrollados en el curso de investigaciones anteriormente disjuntas y me sirvo de esta observación para el planteamiento de mi tesis, pues el nacimiento de una investigación, que ahora puede reconocerse como el conjunto de acciones humanas en aras de resolver con deliberación un desbalance, puede involucrar interacciones entre diferentes investigaciones en las que se den continuamente intercambios.

Adicionalmente, aunque considero que Dewey tiene razón al señalar que las investigaciones efectivamente están motivadas por la resolución de problemas, mi postura enfatiza el carácter intermedio de las *ideas* de investigación, es decir, considero que el valor de las investigaciones y los productos resultantes de llevarlas a cabo radica en su carácter intermedio puesto que sirven para dar continuidad y dirección a la investigación, aunque pueda no vislumbrarse o contar con un final determinado. La investigación, en general, aunque pueda resolver problemas y pueda identificarse fácilmente su resolución, en muchos casos, cumple la función de continuar la misma tarea de investigación y dar lugar a nuevas posibilidades de identificación y tratamiento de desbalances.

Con lo anterior muestro que no parece obvia la primera dimensión de la investigación como nos la presenta Dewey. En cuanto a la segunda, me parece acertado considerar la interdependencia de las fases del patrón de investigación, sin embargo, de acuerdo con lo que hasta ahora he mencionado y para dar cuenta del nacimiento de investigaciones que resulten de la interacción entre disciplinas exploro un aspecto adicional a este proceso, a saber, la interacción entre cursos de investigación separadas en un fenómeno que denomino *entrelazamiento de investigaciones* que origina las investigaciones que considero *estrictamente transdisciplinarias*. Adelanto también que,

con base en lo dicho en los párrafos anteriores, este fenómeno no corresponde a toda investigación, sino sólo a aquellas investigaciones en las que es identificado y desarrollado el entrelazamiento.

3.5 Esbozo genealógico e interdependencia ecológica de situaciones

Considero que para comprender el surgimiento de los abordajes transdisciplinarios es imprescindible reconocer el dinamismo de la situación en que se gestan, y, para esto, han de tratarse con más detalle los nexos entre las agentes y sus entornos, su actividad deliberada que da encausa la investigación y el fenómeno de entrelazamiento de investigaciones. Estos tres aspectos en conjunción son los que permitirán elucidar la génesis de estos abordajes en virtud de la emergencia de la *complejidad*⁴⁷ en la situación debido a la convergencia disciplinaria y el fenómeno de *go-betweening*⁴⁸ en el que se reconocen y desarrollan problemas complejos.

Puede considerarse escuetamente que los *go-betweens* son intermediarios y han sido encargados de permitir la comunicación entre grupos distintos a través de las acciones que realizan. Esto puede hacerse más claro en el caso de la mercadería, en el que se reúnen diferentes agentes humanos —como puede verse con quienes realizan las transacciones, los traductores y los especialistas en la flora y fauna en el ejemplo que expongo a continuación— para la satisfacción de alguna actividad que requiere de su interacción. Si, de acuerdo con esta tesis, han monitorearse las actividades de investigación y reconocerse y dirigir situaciones complejas, esta tarea depende enteramente de estos agentes.

Para la elucidación de los tres puntos que presento en esta sección me apoyaré en un esbozo genealógico de las situaciones, para lo cual me sirvo del patrón de investigación delineado en el capítulo anterior y en el énfasis que coloca Dewey en el lenguaje como eje rector que sirve para

⁴⁷ Aunque existen en la actualidad proyectos e instituciones que reconocen ya la complejidad de ciertos problemas, como puede evidenciarse por la existencia de instituciones como el Centro de ciencias de la complejidad de la UNAM, o por proyectos que atienden “problemas retorcidos”, que son problemas difíciles o imposibles de resolver debido a que para su solución son necesarios requisitos contradictorios, cambiantes e incompletos que son usualmente complicados de reconocer (Brandt et al, 2013; Lang et al. 2012), no puede considerarse que este tipo de proyectos financiados e instituciones se dan de la nada; tienen una historia.

⁴⁸ Agradezco al Dr. Kapil Raj por sus conversaciones acerca del fenómeno de *go-betweening* en las que hizo hincapié en que el *go-betweening* no es exclusivamente un tipo de agencia; es un fenómeno circunstancial que no dependen solamente de las agentes. Interpreté entonces que para su ocurrencia han de reunirse ciertas condiciones particulares de esa instancia de intermediación en las que la(s) agente(s) encargadas de su movimiento (por la causalidad agencial) juegan un papel necesario más no suficiente para la realización de la intermediación.

erigir el camino de la investigación. Si bien he expuesto ya con anterioridad la inexactitud de la primera dimensión del patrón de investigación de Dewey (*i.e.* aquella que concierne a la supuesta linealidad y definición de la investigación como aquella actividad que comienza con la identificación de un problema y termina con su solución), prefiriendo en su lugar una postura según la cual no es tan sencillo reconocer el fin de la investigación —y con ello a la situación que la engloba— como una que tiene un comienzo bien definido y un final inequívoco, me parece pertinente abordar con mayor precisión esta consideración.

Recordemos que para Dewey la investigación comienza con un desequilibrio en la integración conformada por humanos y sus entornos donde

[I]a situación es indeterminada cuando las *significancias* de los objetos que conciernen a la agente en sus conductas-de-vida son oscuras, confusas o conflictivas; lo que significa que los hábitos de la agente —aquellos hábitos sobre los cuales yace su conducta — no son efectivos para conducir a una conclusión exitosa el curso de la actividad en la que está actualmente involucrada. Dicho de otro modo, en una situación indeterminada algunos de los conceptos que la agente usa en sus transacciones con el ambiente no están adaptas a sus objetos: como consecuencia de esto, los objetos carecen de significancia clara, mientras que los conceptos no tienen un significado fijo. (Gronda 2020, 113)

Siendo el trabajo de las agentes encargarse de esclarecer dichas significancias para fomentar mejores formas de interactuar con sus entornos, vislumbrando con mayor claridad las potencialidades de su entorno que mediante sus poderes causales pueden actualizar para la ulterior resolución de sus problemas, pero recordemos que la naturaleza de sus primeros problemas es modificada en el mismo curso de la investigación⁴⁹.

Para hacer esto más claro, comencemos por considerar que la agente **A** que pertenece a la comunidad **C** identifica una situación problemática **S**. **S** es definida según las capacidades de **A**,

⁴⁹ Este carácter mediador del lenguaje entre la experiencia sensorial y la investigación científica está bien presente en la obra de Norwood Russell Hanson (Hanson, 1970) en la que puede reconocerse la influencia del bagaje teórico de quienes emprenden este tipo de investigaciones sobre la manera en que organizan su experiencia, y reconoce la relevancia de la *creatividad* en la articulación de sus observaciones. Por otro lado, en (Pascal, 2021) el autor expone un esfuerzo por naturalizar esta postura de Hanson haciendo conexiones con la biosemiótica de Jakob Johann von Uexküll en la que reconoce que la forma en que los organismos humanos modifican sus formas de representar e interactuar en sus entornos, depende fuertemente tanto de los insumos que motivan sus respuestas como de sus estructuras interpretativas.

su bagaje, creatividad, valores, etc., en general, podemos decir que en el tiempo t en que **A** logra explicitar una situación problemática, están ya presentes aspectos que son propios de **A** dada la riqueza de las experiencias de vida que han influido sobre su identificación del problema. Esto evidentemente depende de su historia, de la influencia de su entorno, de su sensibilidad, entre muchas otras cosas que quizá no sea posible trazar en su totalidad. En estos términos, consideremos entonces que del conjunto Ω de factores posibles que pudieron influir sobre la identificación del problema por **A**, solamente un subconjunto propio ω no necesariamente identificable es el que efectivamente tuvo influencia en la institución del mismo.

Por otra parte, **S** no es reconocida gratuitamente, sino que parte de una distensión particular **D** reconocida por **A** (y también quizá por la comunidad de agentes investigadoras a la que pertenece) y articulada en alguna suerte de representación lingüística λ . Pues bien, **D** pudo haber sido percibida a $t' < t$, por lo que la agente, en el afán de representar **D** por medio de λ a t , puede no lograr articular las nuevas condiciones de la distensión a t' , o sea, es posible que **D** haya dejado de ser la mismo cuando la agente logra articularla. Esto se debe a que las condiciones existenciales en t no tienen por qué ser tales que permitan que **D** persista en t' . Además, si λ sirvió en t para la presunta formulación de **D** que, de hecho, pudo haber cambiado a **d** en t , entonces la formulación de problemas parece enfrentarse a algunas complicaciones para recuperar aquello que pretende pues se podrían decretar nuevas relaciones simbólicas para dar cuenta del nuevo estado del problema.

Ahora bien, concedamos que **D** tiene soluciones posibles y llamemos Σ al conjunto de éstas, supongamos además que **D** de hecho persiste en t' , **A** pudo haber llegado a un subconjunto finito

propio $\sigma \subset \Sigma$ de soluciones posibles que son sólo una ínfima parte de la totalidad de soluciones posibles y en las que se han introducido ya sus particularidades^{50, 51}.

Consideremos al resto de agentes que forman parte del grupo de investigación al que pertenece **A**: pueden reconocerse formas diversas en que el grupo llega al establecimiento de un problema común (o varios) en los que vierten sus esfuerzos de investigación, esto puede involucrar dinámicas de consenso/disenso, reconocimiento de intereses ajenos, etc. (Bornemann & Christen, 2020), dado lo cual el subconjunto de soluciones posibles actuales para la situación es modificado y, además, su cardinalidad será muy probablemente menor que la de $\cup \sigma_i$ puesto que no pueden ser consideradas todas estas posibilidades. Llamemos entonces al conjunto de soluciones actuales Σ_a , donde $\Sigma_a \subset \Sigma$. Este sería sólo una parte de las posibles soluciones, pero en ella consideramos ya la contribución de las agentes que forman parte de un grupo de investigación.

¿Y cuál es el papel que el lenguaje toma en la formulación de estas soluciones actuales? En primer lugar, las agentes establecen sugerencias de solución como lo plantea Dewey en su patrón de investigación (que son seguramente un subconjunto de $\cup \sigma_i$) que para comunicar y formular problemas recurren al lenguaje compartido por el grupo de investigación (llamemos λ_j a la formulación de la solución posible s_j que es articulada de alguna de las soluciones $s_k \in \cup \sigma_i$).

Debo aclarar por qué considero que una solución posible es distinta de su formulación en alguna expresión del lenguaje. Hay dos razones detrás de esto: (1) distinguir el tipo de soluciones

⁵⁰ Nótese que Σ tiene la peculiaridad de incluir los aspectos particulares de las agentes que llegan a distintos subconjuntos propios σ_i de soluciones posibles, lo que quiere decir que las soluciones posibles a un problema solamente sirven a la investigación, o sea, a la actividad deliberada y dependiente de las agentes en la que articulan problemas (que sugieren posibles soluciones) y se enfrentan a ellos. Esto a su vez significa que $\cup \sigma_i$ agota las soluciones de la distensión que las agentes pueden abordar, lo cual no implica que sean todas las soluciones, pues puede ocurrir también que la distensión se disipe por la actividad no trazable ni controlable del entorno, o que en la institución de un problema por una colección de agentes — o una entidad que emerja de ellas— se llegue a alguna solución posible que resulte de sus dinámicas grupales de institución de problemas.

⁵¹ Es plausible proponer esto puesto que en el marco de lo que Donna Haraway denomina “conocimientos situados” (Haraway, 1988); postura según la cual el conocimiento es generado desde un punto de vista particular, dar cuenta de cuestiones como la objetividad en ciencias debe atender esta consideración, por otro lado, tiene sentido hablar aquí de conocimiento pues para Dewey el resultado de las investigaciones es precisamente la generación de conocimiento que tanto en la forma de juicios como de hábitos de acción pasa a formar parte del repertorio de las agentes para el tratamiento de problemas similares. Asimismo, otros estudios parecen reforzar la evidencia de la contribución de las agentes y sus visiones particulares (Harding, 1992; Hessen, 1931; Lloyd, 1996; Kuhn, 1962; Martin, 1991)

posibles en las que de hecho las agentes realizan sus poderes causales de forma deliberada — aquellas que son articuladas a través del lenguaje en la investigación— del resto de posibles soluciones en las que concebiblemente su acción (deliberada o no) juega un papel relevante (o no) para la armonización de la solución, (2) es plausible que en la dinámica de formación de posibles soluciones no logre recuperarse todo aspecto de, por ejemplo, algunas de las intuiciones detrás de la sugerencia, por lo que la articulación en el lenguaje puede transformar/carecer/agregar matices a las ocurrencias iniciales. Dado lo cual, distinguiré entre estas primeras ocurrencias, que no necesariamente son recuperadas en toda su extensión al ser articuladas, las posibles soluciones que de hecho sugieren potencialidades y, por ende, amplían el espacio-de-estados de las agentes.

Por otro lado, tiene sentido asumir que, en la resolución de sus problemas, las agentes sugieran modos de acción que involucren elementos diversos de más de una línea de investigación, por lo que, es plausible que en aras de resolver alguna cuestión particular se de un entrelazamiento y la investigación se caracterice también por este fenómeno.

Recordemos también que el lenguaje es indispensable en la institución de problemas. Por un lado, es evidentemente el medio por el cual son expresados; medio que forma parte del repertorio de las agentes y del que se sirven para dotar de significancias a los elementos de sus campos de acción (Mitchell & Potter 2022), que guarda relación con las estructuras interpretativas (dinámicas) de las agentes y la influencia de su entorno cambiante (Suárez 2021)⁵² y que es de carácter convencional (Lewis, 1969; Millikan, 2005).

Retomando el esbozo que trazaba, consideremos que una comunidad de agentes logra convenir alguna solución posible σ_c formulada en alguna expresión λ_c de algún lenguaje pertinente, reitero que dicha formulación particular, si es una de las primeras formas de tratar con lo que se reconoció como la distensión inicial \mathbf{D} es, por tanto, posiblemente rudimentaria y modifica el espacio-de-estados de las agentes⁵³. Ahora bien, esto significa que tras el planteamiento de λ_c se da necesariamente alguna modificación en las potencialidades que la agente

⁵² Puede encontrarse ya en (Carnap, 1956) una formulación de la conexión entre el lenguaje y la experiencia, pero en la que no se recupera el carácter dinámico de dicha conexión requerido para el tratamiento actual de las conexiones existenciales movilizadas entre agentes y sus entornos.

⁵³ Puede encontrarse un abordaje similar en (Rayo 2015) en términos de la construcción de nuestros espacios de posibilidades; empresa que no puede realizarse *a priori*.

es capaz de reconocer en los elementos de su entorno, que es consecuencia de la modificación de las significancias de estos elementos.

Sin embargo, recordemos que las condiciones existenciales en las que las agentes están inmersas son modificadas (por razones diversas) en el transcurso de la investigación. ¿Esto implicaría que no tiene sentido emprender investigaciones solamente porque cambia el estado de la integración? No necesariamente. Sucede que puede haber cambios notorios que efectivamente modifiquen el curso de la investigación, pero esto no tiene por qué ocurrir si contemplamos la posibilidad de que, aunque las condiciones existenciales de la integración entre humanos y entornos se modifique, los cambios no sean substanciales como para alterar significativamente los planteamientos de problema intermedio (recordemos además que algunas de estas modificaciones son causadas por las agentes).

El caso que presenté con anterioridad, tomado de la química de coordinación, puede ayudar a hacer esto más claro: en la controversia entre Jørgensen y Werner para la determinación estructural de algunos compuestos de cobalto, ambos contaban con modelos muy diferentes que en los términos de Dewey podrían ser considerados sólo como ideas de investigación, o bien como hipótesis que guiaban sus pesquisas. En esta disputa, aunque la idea de investigación no fue modificada, Werner brindaba de forma continua material evidencial que constatará que el modelo que proponía era el adecuado. En esta situación, marcada por el problema de determinar la estructura de estos compuestos, Werner recurría continuamente a diferentes formas de mostrar la validez de su postura contra otra predominante en la química contemporánea según la cual el tipo de compuestos que formaban los metales de transición, como el cobalto, y otras especies químicas que era la misma que sostenía Jørgensen. Gran parte de la defensa de Jørgensen consistía en apelar a la inadecuación experimental del modelo de Werner por lo que este último hubo de modificar su aproximación al modelo de tal forma que satisficiera el requisito de poseer evidencia experimental a su favor. En este caso, ambos sostenían posturas de investigación opuestas por lo que sus equipos de trabajo tenían diferentes metas: por un lado, el equipo de Jørgensen no tenía necesidad de probar que la postura de Werner fuera correcta puesto que asumía la de Blomstrand, por otro, Werner, se ajustó continuamente al constreñimiento establecido por la postura predominante que Jørgensen sostenía. En este espíritu, el enfoque de Werner fue cada vez más aceptado en tanto que su propuesta recibía mayor sostén proveído por otras disciplinas; sostén que pudo encontrarse debido

a la modificación en la visión de ese tipo de compuestos ofrecida por Werner ya que dio paso a pruebas a su favor y sugería la existencia de ciertos compuestos que la postura sostenida por Jørgensen no contemplaba. En esta controversia, ambos poseían ideas de investigación que fueron sostenidas de acuerdo con ciertas presuposiciones y solamente en un caso se trabajó por robustecer la propuesta e insertarla en un ámbito que permitiera la resolución tentativa del problema. Aquí pueden identificarse varios de los elementos de los que hasta ahora he hablado, ambos lograron identificar un problema producido por el desconocimiento de la estructura de ese tipo de compuestos, en ambos casos, el entorno que incluía al otro constreñía la posición contraria a una serie de actividades que permitieran reconocer su postura como la idónea, siendo este un aspecto que, en ambos casos dependía de factores distintos, en el caso de Werner había de acatar lo requerido por la necesidad de brindar suficiente evidencia, y en el caso de Jørgensen, sostener la otra postura y mostrar su inadecuación para dar cuenta de dichos compuestos. Sus actividades no solamente dependían de aquello que ellos fueran capaces de hacer para sostener sus posiciones, simultáneamente requerían volver continuamente al comportamiento de las entidades con las que trataban (*i.e.* los compuestos de cobalto) para dar seguimiento a la investigación, es decir, sus avances no dependían enteramente de su intencionalidad, sino de la respuesta obtenida por su entorno sobre la cual no tenían injerencia. Durante el transcurso de sus investigaciones, las condiciones para que el modelo que sostenían efectivamente diera cuenta de la estructura de estos compuestos dependió de circunstancias diversas que Jørgensen tenía la potestad de establecer por su reconocimiento en el área, así, los intentos de Werner por ofrecer su modelo se vieron socavados por las negaciones constantes del reconocido investigador e hizo que recurriera a diversas formas de evidenciar su postura (*i.e.* la propuesta teórica, evidencia fisicoquímica de conductividad, pruebas de polarización de luz) hasta que finalmente con la síntesis y caracterización de los isómeros de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$ corroboró experimentalmente su modelo (que no obstante, parece nunca haber sido reconocido por Jørgensen). Esto me sirve para mostrar que, efectivamente, hay siempre condiciones que restringen las posibilidades de investigación e incluso permiten el entrelazamiento de algunas, como en el caso de las pruebas de conductividad y polarización a las que recurrió Werner y su equipo. Aquí hay varios aspectos de los que generalmente no son conscientes los miembros de las comunidades científicas, como el rol del reconocimiento de Jørgensen, o la búsqueda de opciones por aclarar de una vez por todas la situación por parte de

Werner que considero indispensable monitorear para distinguir efectivamente la manera en que se desarrollan sus investigaciones científicas.

Por otro lado, aunque este es un caso paradigmático de situación, pues es posible distinguir (hasta ahora) un comienzo y término de la misma debido al reconocimiento del modelo estructural de compuestos de coordinación propuesto por Werner, no siempre será posible reconocer este hecho pues es concebible que en otros casos continúe el desacuerdo respecto a algún modelo que de cuenta de algún fenómeno. Además, la toma de decisiones en el curso de estas investigaciones está bien motivado por las diferentes formas de establecer y modificar relaciones entre objetos reconocidos por ambos y sus grupos de investigación, y esta motivación está enraizada en la modificación de la situación particular de la que ambos son miembros, donde las circunstancias se alteran y los requerimientos para eventualmente brindar un modelo adecuado también cambian. Esto es simplemente un hecho de los procesos de investigación, empero aún más importante es comprender que para reconocer la dirección que toman es imprescindible atender al dinamismo de las condiciones que necesariamente acontecerá por el carácter extendido temporalmente tanto de los agentes (*i.e.* en este caso Werner, Jørgensen y sus equipos de investigación respectivos) como de sus entornos (*e.g.* me refiero al menos a las presuposiciones y condiciones del momento que sostuvieron y orientaron sus acciones posteriores para sostener sus posturas). Es de esta manera que reconozco la importancia del monitoreo de las afordancias en el devenir de las investigaciones, pues lograr acercarse a su aparición/modificación permitiría reconocer los momentos en que se crucen cursos de investigaciones distintas y comprender más detalladamente la conformación entre humanos y sus entornos.

3.6 Entrelazamiento de disciplinas

El tipo de justificación que sugiero parece ser solamente de corte epistémico, es decir, que es en términos de lo que las agentes pueden hacer con sus investigaciones que logran capturar las partes del mundo relevantes para la modificación de sus hábitos de acción, sin embargo, no olvidemos que las condiciones que permiten que emerja la causalidad agencial están enraizadas en la forma de ser del mundo; he reincidido constantemente en el cuerpo de esta tesis en el hecho de que no hay una distinción tajante entre la naturaleza y la experiencia humana, pues de hecho la experiencia está inmersa en ella; es parte constitutiva de ella.

Podría objetarse también que lo único que he brindado hasta ahora es solamente una descripción somera del nacimiento y crecimiento de las investigaciones desprendiéndose naturalmente de la actividad humana. En las líneas siguientes pretendo mostrar de manera más clara la razón por la que este desarrollo descriptivo brinda soporte al sentido en que concibo a mi tesis como una aproximación hacia una justificación en todo derecho. Para esto dedico un resumen de las descripciones hasta ahora brindadas para descubrir cómo dentro de ellas yacen los bloques de esta justificación.

Con lo dicho hasta ahora resulta que podemos decir que las agentes modifican sus espacios-de-estados según capacidades interpretativas que se ajustan al dinamismo perceptible de su entorno y, para que tenga sentido la resolución de algún problema, la dinámica percibida de las condiciones de la integración humanos-entornos correspondiente debe ser lo suficientemente lenta como para que pueda persistir el problema en cuestión y pueda trabajarse en su solución.

De esta manera, λ_c , que fue la articulación en alguna expresión de lenguaje pertinente para la institución de un problema logra fijar una distensión percibida y considerada *prima facie* lo suficientemente estable para su tratamiento. Así, λ_c abre a las agentes posibilidades de interacción que no habrían sido consideradas con anterioridad de no haber articulado el problema, por lo que se modifican las *significancias* de los elementos de la integración disponibles para su manipulación posterior. Empero, es imprescindible considerar el nexo íntimo entre tales *significancias* y las *afordancias* correspondientes, que no solamente vislumbran las tentativas potencialidades de las partes constituyentes de la situación en cuestión con los correspondientes modos de acción de las agentes, sino que también considera sus condiciones ambientales que comprenderán circunstancias que no pueden ser controladas, esto significa que se introducirán también *contingencias* a la ecuación, y todo esto en conjunto constreñirá las potencialidades vislumbradas en el reconocimiento de *significancias* y modificará las posibilidades actuales de intervención de las agentes⁵⁴.

⁵⁴ Aquí entra a colación la genidentidad puesto que a los elementos del espacio-de-estados de las agentes se les determina sus potencialidades y son entonces definidos o caracterizados en el marco de la investigación y determinados por las *afordancias*. En este sentido puede decirse que adquieren su carácter de *objetos* en el proceso de investigación y puede entonces considerárseles precipitados de procesos.

Luego, las agentes emprenden actividades de intervención con base en las *significancias* identificadas y constreñidas en realidad por las *afordancias* de acción que permean en la situación durante la extensión temporal en la que ocurren todas las actividades realizadas por agentes (desde la observación e identificación de hechos hasta la intervención deliberada por medio de la acción basada en *significancias*).

La siguiente faceta es crucial puesto que la intervención de las agentes, tras alterar en mayor o menor medida la integración que conforman con sus entornos, modifica las conexiones presentes en la integración y así, altera posiblemente la distensión inicial o los *hechos* que están relacionados con ella. Esto dependerá de la estabilidad percibida del desequilibrio que, recordemos, no tiene por qué corresponderse con el dinamismo actual de la integración. Por lo tanto, ya sea que la distensión sea alterada o la forma en que es expresada—incluso si es “sentida” de la misma manera su indeterminación— lo sea, la modificación existencial efectuada por la causalidad agencial de algún organismo o grupo de ellos, llevará a la modificación de la expresión del problema según lo permitan las *afordancias* de acción.

Así, la distensión inicial **D** que posee un dinamismo propio y se modifica en el transcurso de la investigación de acuerdo con éste es expresado en λ_c tras alguna suerte de resultado de dinámicas de las agentes que dirigen la investigación y que está determinado por *afordancias* que dependen de sus repertorios, sus metas y las condiciones ambientales y, encima, pueden no ser identificadas. Posteriormente las agentes realizan acciones pertinentes motivadas por λ_c que alteran la integración y es en este punto que emergen nuevas potencialidades. En este sentido, su acción modifica las *afordancias* puesto que sus repertorios pueden modificarse llevando, p.e., al reconocimiento de nuevos hechos que a su vez podrían revelar nuevas metas mientras que las condiciones ambientales siguen cambiando e influyendo sobre las agentes⁵⁵. De aquí que no sea disparatado plantear que la modificación de *afordancias* conduzca a la reformulación del problema (suponiendo la estabilidad percibida de **D** que bien puede ser completamente diferente ya) en λ_{c2} . Sin embargo, arguyo aquí que λ_{c2} no puede expresar la misma distensión que λ_c por las siguientes razones:

⁵⁵ Todas estas interacciones —que para nada pretendo comprendan una lista exhaustiva— son comprendidas por la situación

1. Ambas fueron convenidas⁵⁶ en el contexto de afordancias distintas, es decir, las metas, repertorios y condiciones ambientales son modificadas tras la intervención de las agentes.
2. El dinamismo propio de la integración admite la consideración de que **D** no sea lo suficientemente estable como para persistir tras la intervención de las agentes.
3. Incluso si las agentes insisten en creer que **D** es efectivamente la misma que al inicio de la investigación cuando se reconoce la situación problemática, λ_{c2} abre la puerta al descubrimiento de nuevas potencialidades dado lo cual la situación en ese momento es evidentemente distinta, el desequilibrio, aunque aún pueda ser todavía sentido por la cualidad envolvente de la situación, se encuentra en un estadio intermedio hacia su eventual resolución. En estos términos puede considerarse que su resolución es gradual se esté resolviendo o pueda también hacerse más rebuscada, sin embargo, para esto es indispensable la contribución de las agentes.

Cuando las afordancias de acción requieren de las agentes solucionar ciertos problemas adicionales para la resolución de algún desequilibrio identificado por ellas, se revelan problemas a los que denomino *colaterales*, ya que su solución es indispensable para la posible solución del desbalance principal y se desarrollan de forma paralela a la investigación de la que surgen. Pues bien, éstos se revelan tras la intervención de las agentes y la incorporación de nuevos modos de observación que llevan a la identificación de nuevos *hechos* —suscitados por el reconocimiento de desequilibrios inéditos— que derivarán en la formulación de problemas novedosos cuya atención parecería necesaria para la solución del presunto problema principal, pero, como se mostró antes, ¡el problema principal también se modifica! Es así que muestro cómo es que la primera dimensión del patrón de investigación de Dewey falla en apegarse a una situación entendida de forma más general, que esto no quiere decir que su patrón de investigación sea equivocado, pero funcionará en un tipo muy particular de situaciones en las que efectivamente pueda distinguirse un problema inicial que tras la investigación sea resuelto y la tensión original persista en el curso de la investigación, sin embargo éste es sólo un caso y no parece ser el típico en pesquisas tan complejas como las efectuadas en investigaciones científicas. Por otro lado,

⁵⁶ Debo aclarar que las dinámicas grupales de institución de un problema no involucran necesariamente una contribución equitativa entre las agentes involucradas (Bloor, 1976; Mulkay 1972)

Dewey distingue ya su patrón de investigación como provisional, como intermediario, así que realizarle modificaciones sería algo que él mismo aceptaría.

Con todo lo anterior me permito identificar investigaciones en su estado rudimentario, empezando con las primeras identificaciones de problemas, su articulación en expresiones del lenguaje, la acción correspondiente por parte de las agentes y la modificación tanto de las condiciones existenciales como del problema, también distingo la aparición de problemas colaterales que surgen de la identificación de potencialidades y las condiciones contextuales (*i.e.* aquellas que involucran a su entorno) de las agentes.

A su vez, es evidente que mientras se efectúa algún tipo de investigación por algún grupo en algún lugar y extensión temporal localizable, simultáneamente se estén realizando otras investigaciones por otros grupos en otras condiciones, e incluso podría ser que las agentes estén involucradas en más de una investigación a la vez. De acuerdo con lo que se ha dicho, puede contemplarse también que de cada una de éstas se originan otras investigaciones producto de los problemas colaterales.

Pues, las investigaciones colaterales de una investigación principal conllevan el inicio de una nueva empresa para cuya solución es indispensable la acción de las agentes y estas investigaciones pueden por su parte pueden producir otras más, y así sucesivamente. En este sentido podemos decir que una investigación principal *diverge* cuando los problemas colaterales que surgen de ella toman su propio curso y se distancian de la tentativa solución del presunto problema primigenio (*diverge* en virtud de la solución de los problemas colaterales) y que *converge* cuando la solución de los colaterales nutre la serie de afordancias de la situación para la solución del estado del problema reformulado que presuntamente resolvería la tensión que origina la situación indeterminada (que como vimos puede ya no ser la misma, pero ser ahora una para cuya resolución sigue siendo indispensable el tratamiento de problemas colaterales).

Ahora, así como en el desarrollo de las investigaciones éstas divergen y convergen, este fenómeno no excluye la posibilidad de convergencia entre investigaciones que en su comienzo se encontraban separadas. Con esto quiero decir que, habiendo tantas investigaciones paralelas (con sus respectivas investigaciones colaterales) es concebible que éstas puedan cruzarse en algún momento, sin embargo, este entrelazamiento de investigaciones no ocurre solamente porque sí; siempre está presente la influencia del entorno y la acción de las agentes.

Para que pueda llevarse a cabo el entrelazamiento de investigaciones, las condiciones existenciales en el momento en que se formula una nueva idea directriz de la investigación, que incluyen la identificación de un problema que sugiera la conjunción de cursos de investigación distintos por la continuidad entre experiencia y naturaleza⁵⁷, deben ser tales que las afordancias correspondientes permitan que se enlacen, y, recordemos que esto siempre involucra dinámicas sociales, intereses políticos opuestos, valores plurales, contingencias naturales, factores culturales, entre muchas otras cuestiones que de alguna u otra manera pueden incorporarse en el curso de las investigaciones.

Ahora bien, el entrelazamiento no puede llevarse a cabo solo, las agentes, en el afán de encauzar sus investigaciones; modificando sus hábitos de acción, reconociendo hechos novedosos, sugiriendo nuevas ideas, respondiendo a intereses institucionales y personales, incorporando valores, prácticas, sesgos; en suma, todo lo que concierne a la situación localizada espacio-temporalmente; identifican nuevos problemas en un marco nutrido por elementos presentes en las investigaciones enmarcadas por otras situaciones.

Como he manifestado ya, para que esto ocurra debemos considerar aspectos relacionados con el entorno de las agentes para identificar su influencia sobre ellas, *e.g.*, la migración de agentes de ciertas disciplinas a otras por falta de estímulos (Mulkay, 1972), la oportunidad de participar en investigaciones que fomentan intercambios entre disciplinas (Piso, 2016), así los que conciernen al repertorios de las agentes, *e.g.*, la imaginación y la creatividad en la institución y tratamiento de problemas de investigación (DiGregori & Ransanz 2016), la capacidad de las agentes de modificar sus repertorios de investigación (Walsh, 2018), por mencionar algunos.

⁵⁷ Recordemos que esto se debe a la situación imperante en la que acontecen todos estos sucesos. Puede notarse hasta ahora que concibo a la situación de forma ligeramente distinta a Dewey por la sencilla razón de que no siempre es fácilmente identificable el término de la misma (su armonización) por la indeterminación de la solución de la que hablo antes. Así, la situación sigue identificándose por su carácter envolvente producto de un desequilibrio que en el curso de la investigación se aviva o atenúa de formas diversas. Las situaciones no son entonces continuantes a las cuales puede corresponder siempre un final determinado. Se admite así que las situaciones sean entidades de tiempos de vida diversos y que pueden concluir o no, complejizarse o hacerse más sencillas y cuyo término puede o no ser perceptible. Otro corolario de lo que hasta ahora he mencionado sería que a cada situación no corresponde una y sólo una investigación particular, las investigaciones colaterales que de su seno surgen y las distensiones acaecidas en tiempos posteriores a su comienzo siguen constituyendo a la situación (aunque de hecho se hayan originado de alguna distensión inicial que dio lugar a una investigación primera), así como todas las modificaciones existenciales en la integración agentes-entorno.

3.7 Origen de la transdisciplina y su justificación ontológica

Si aceptamos el fenómeno de entrelazamiento que supone también la divergencia y convergencia interna de las investigaciones antes separadas, puede ahora tratarse el tema de la *complejidad*. Aunque bien podría decirse que una alteración percibida entre organismos humanos y entornos es *prima facie* complejo, la mera aseveración de su complejidad no puede ser sostenida *a priori*. Un problema complejo puede surgir de la divergencia y convergencia de investigaciones o puede ser incluso un fenómeno circunstancial, pues en su curso las agentes que la efectúan han adquirido nuevos hábitos, desarrollado nuevos instrumentos, observado nuevos hechos, que les permiten tratar de formas novedosas los desequilibrios (también dinámicos) presentes en la integración que conforman con sus entornos e identificarlos en problemas que en su misma institución recogen ya aspectos que no pueden referir exclusivamente a una realidad ajena a ellas, o bien, es posible que las condiciones de la situación en que están involucradas desemboque en la unión de quehaceres distintos. *Las agentes están (y han de estar) presentes en sus investigaciones y en el reconocimiento de sus problemas*, de tal suerte que un problema complejo —que se corresponde con un desequilibrio de este tipo— solamente adquiere este sentido en cuanto que hay quienes puedan reconocerlo como tal. Aquí entra a colación el fenómeno de *go-betweening ut supra* presentado, pues es solamente tras la reunión de afordancias, que pueden o no involucrar la acción deliberada de las agentes que el problema *se hace* complejo. Un ejemplo podría ayudar a hacer esto más claro, en (Kapil, 2016), el autor expone cómo es que asuntos relacionados con la introducción de nuevas amenidades (*i.e.* flores, frutas, semillas, especias y medicamentos derivados de las plantas de la región) en los mercados europeos y la salud de cientos de marinos y mercaderes en los climas tropicales hostiles de Asia condujo al conocimiento detallado y la clasificación de distintas especies de plantas de sur y sureste asiático, donde el trabajo conjunto de conocedores de la flora y fauna local, traductores y mercaderes fue indispensable para hacer un desarrollo valiosísimo para la botánica, el *Hortus Malabaricus* (1862). El trabajo conjunto de diferentes personas con dificultades en la comunicación logró traernos uno de los más importantes libros en la botánica como resultado de una cuestión situacional. A finales del siglo XVII, “el comandante civil y militar holandés Hendrik Adriaan van Reede tot Drakenstein (1636-1691) fue encomendado con un gigante trabajo acerca de la flora regional” (Kapil 2016, 47) con tal de mejorar las condiciones del mercado holandés y nutrirlo del conocimiento de la flora del sureste de India.

Sin embargo, la razón por la que esta tesis se acerca a una justificación y más que a una mera explicación se debe al hecho de que la complejización de un problema muchas veces puede pasar desapercibida puesto que, precisamente puede resultar de la acción no deliberada. Por consiguiente, pretendo emitir un juicio normativo acerca del surgimiento de los problemas inter y transdisciplinarios que requiere del correcto reconocimiento del entrelazamiento de investigaciones y, con esto, de la complejización de sus respectivas situaciones.

Arguyo que el tipo de abordajes multidisciplinarios, interdisciplinarios y transdisciplinarios resultan únicamente del entrelazamiento de investigaciones y en sentido estricto son todos realmente transdisciplinarios, esto se debe a que en las situaciones cuyas afordancias permiten a las agentes intercambiar elementos de sus investigaciones (*i.e.* prácticas, términos, instrumentos, metodologías, clasificaciones, presupuestos, valores, etc.), tales investigaciones no permanecen intactas después de converger: la situación que la describe, la percepción del desequilibrio, las agentes involucradas, el problema que plantean, las formas en que observan se modifican y no tienen por qué poder ser explicitados todos los puntos de encuentro⁵⁸.

Finalmente, si lo sostenido hasta ahora es cierto, entonces la justificación ontológica del origen y desarrollo de la transdisciplina apunta hacia su naturalización en el sentido en que ésta resulta de la convergencia de ciertas investigaciones debido a la capacidad de los humanos de formar lazos entre tradiciones de investigación distintas en aras del planteamiento de soluciones tentativas para sus problemas. Es imprescindible agregar que, si aceptamos que el mundo realmente está compuesto de organismos y entornos en eterna interacción, su mutua conformación resulta natural, por ende que los organismos humanos sean capaces de iniciar sus propios cambios y entonces esta justificación de cariz naturalista es en todo derecho ontológico puesto que se basa en una visión muy particular del mundo; un mundo dinámico en el que la red de conexiones se encuentra siempre en movimiento; un mundo en el que se puede decidir y dirigir el inicio y curso

⁵⁸ El desarrollo de ciertas investigaciones requiere del uso de equipo que tiene particularidades de uso completamente distintas a las de equipos de laboratorios diferentes, por lo que, haciendo un lado el problema de comunicación entre grupos de investigación que esto implica, el desarrollo de cada una depende de la transmisión interna del conocimiento requerido para hacer uso de estos instrumentos que permita a los usuarios emplearlos. Véase, por ejemplo, el caso del desarrollo del láser TEA en los sesenta en (Collins, 1974)

de una investigación; un mundo de agentes que son capaces de iniciar sus propios cambios y se transforman al mismo tiempo que transforman sus entornos.

En este sentido, debido a la naturaleza situada (histórica y espacialmente) del entrelazamiento, *pace* Galison, las “zonas de intercambio”⁵⁹ en las que se dan entrelazamientos de investigaciones *no admiten la posibilidad de que en el encuentro de investigaciones las situaciones sigan siendo las mismas que antes del intercambio*. Así, resulta que en ciertas investigaciones en las que hemos promovido lazos para el establecimiento de soluciones tentativas para nuestros problemas, el entrelazamiento de investigaciones ocurre, y, en este fenómeno estrictamente se trascienden las fronteras de las situaciones involucradas y se altera su estado respectiva a causa de esto. Las fuentes de influencia son de hecho intrazables, nunca puede saberse en qué aspectos influye una sobre la otra, sin embargo, ha de hacerse un esfuerzo por detectar los entrecruzamientos. Esto ocurre una vez que se inicia el *go-betweening* y se entrelazan las investigaciones que, no obstante, no se corresponde siempre con el mismo momento en que se *reconoce* su entrelazamiento. Dado lo cual, no es sino hasta el establecimiento de sugerencias de investigación que involucren múltiples aspectos del entrelazamiento (deliberado o no) que emerge la complejidad y, para el reconocimiento de las potencialidades que resultan del dinamismo interno de la situación y establece nuevas afordancias una vez que se entrelazan investigaciones resulta imperativo atender su movimiento.

Por todo lo anterior, es que de hecho el surgimiento y desarrollo de los abordajes multi, inter y transdisciplinarios (todos estrictamente transdisciplinarios si se me concede razón en los planteamientos expuestos) requiere de su *seguimiento*, donde este seguimiento involucra:

1. Conocer su historia debido al carácter temporal de las situaciones
2. Comprender la influencia *del* entorno en su desarrollo, que no sólo considera aspectos del curso de investigación, sino también de las dinámicas de los grupos que la realizan; de la totalidad de su entorno ecológico.

⁵⁹ “Pretendo que el término “zona de intercambio” se tome con seriedad como un mortero social, material e intelectual en el que se enlazan tradiciones desunidas de experimentación, teorización y desarrollo de instrumentos” (Galison 1997, 803). Por otro lado, en (Raj, 2016, 52) el autor distingue que en las transacciones descritas por Galison que toman lugar en las zonas de intercambio “miembros de distintas culturas se encuentran, negocian un entendimiento común de procedimientos de intercambio, hacen transacciones y después cada uno toma su camino”

3. Reconocer la influencia *sobre* el entorno, pues en la pretensión de resolver desequilibrios, y al actuar sobre el entorno para lograr el cometido, se alteran conexiones existenciales que pueden socavar el cumplimiento de objetivos.
4. Explorar la plétora de potencialidades abiertas por nuevas afordancias en las investigaciones de forma sostenida.
5. Identificar la influencia y entrelazamiento con otras situaciones y sus investigaciones y contemplarlo en la reconfiguración de la situación.

En este listado (aunque no exhaustivo) en el que se hace evidente la vigencia de la teoría de investigación de Dewey, muestro la importancia de identificar tanto las condiciones situadas de intercambio como el movimiento circundante que retroalimenta su desarrollo; aquel movimiento que resulta del intercambio dialéctico entre elementos de la situación (*e.g.* condiciones ambientales dinámicas que modifican las sugerencias de solución y conducen a nuevas ideas a explorar que, además, fueron aceptadas por una comunidad cuyos miembros sostienen relaciones políticas asimétricas) y, para esto, es necesaria la contribución de diferentes campos de estudio como la historia, la sociología, la antropología, las ciencias de la salud, las ciencias ambientales, etc. (esto evidentemente dependerá del curso de investigación en cuestión) que, poseen ya un estado elaborado de comprensión de sus ámbitos de estudio y pueden aportar información relevante en intercambios agenciales a la situación correspondiente. En suma, considero que es imprescindible para la comprensión prolija del curso de las investigaciones, así como del reconocimiento e intercambio resultante del entrelazamiento de investigaciones, adoptar una postura que exige el estudio de su devenir desde distintos frentes reconociendo a las situaciones que las enmarcan como entidades dinámicas y, por tanto, exigiendo la comprensión de investigaciones *en su movimiento*.



Ariadne apuntando al barco de Teseo navegando a la distancia, pintura en pared, siglo primero AEC. © The Trustees of the British Museum

4. Conclusiones

Recordaré el objetivo principal de esta tesis, presentado en la introducción: *brindar las bases de una justificación ontológica del entrelazamiento de tradiciones de investigaciones y el surgimiento de enfoques derivados de este entrelazamiento; enfoques a los que estrictamente me refiero como transdisciplinarios.*

Me gustaría hacer un breve recuento de la forma en que considero haber logrado a lo largo de este escrito satisfacer el objetivo planteado.

En primer lugar, mostré la vigencia de la obra de Dewey de la cual me serví para sostener que existe una continuidad entre procesos biológicos y cognitivos, considerando así una actividad como la investigación como una suerte de respuesta deliberada de organismos humanos para lidiar con distensiones presentadas en la integración que conforman con su entorno. Asimismo, destacué la relevancia de las relaciones dinámicas de los elementos de la integración, *viz.*, humanos y entornos, en el movimiento y reconfiguración de las condiciones existenciales en las investigaciones.

Posteriormente, sostuve que es plausible considerar a las investigaciones procesos y, mediante el uso de la terminología de entidades temporales de Simons, mostré que es necesario estudiar las transacciones entre distintos componentes de las investigaciones para identificar posibles soluciones que requieran la formación de lazos entre líneas de investigación distintas y dirigirlas.

Por otro lado, sostengo que es prácticamente imposible dar seguimiento a todas las modificaciones presentadas en las investigaciones, puesto que, aunque se tiendan a vislumbrar exclusivamente las acciones realizadas por las agentes, pues pueden ser de más fácil reconocimiento, habrá un sinnúmero de transacciones acaecidas en la integración que pueden incluso pasar desapercibidas. No obstante, las investigaciones poseen dirección y esto resulta de la capacidad de perseguir fines por parte de las agentes y sostengo que, a pesar de no ser posible dar cuenta de la plétora de transformaciones en las condiciones existenciales de la integración es aún posible dirigir las investigaciones. No me refiero a que las investigaciones no tengan ya alguna dirección o dirigirlas sea solamente una posibilidad, lo que quiero decir es que, aunque acontezcan un sinnúmero de condiciones y se alteren conexiones en la situación que las enmarca, los humanos

siguen siendo capaces de darles cauce y reconocerlo es indispensable para comenzar el monitoreo que forma parte de la justificación a la que me aproximo.

Es en el afán de dar cuenta de la posibilidad de dirigir investigaciones que yace el carácter normativo de esta tesis, a saber, la justificación ontológica de la transdisciplina cimentada en la naturalización de la transdisciplina, recorro a mi principal discrepancia con la obra de Dewey, pues, a pesar de que él reconoce que una investigación comienza con la identificación de un problema y termina con la resolución del mismo (*eo ipso* la situación que la enmarca también poseería estos límites) yo difiero. Me resulta dubitable que para cualquier investigación sea posible reconocer siempre un término en la manera en que Dewey la concibe puesto que frecuentemente en la resolución de un problema inicial suelen presentarse problemas derivados, y puede también que su resolución y, en general, el curso de la investigación lleve al replanteamiento del problema inicial, del mismo modo es concebible que las condiciones que originaron el problema no sean ya las mismas, por lo que considero que, aunque sea posible reconocer algún problema primigenio que da comienzo a las investigaciones, puede ser su conclusión algo que diste bastante del planteamiento inicial. No sólo eso, sino que, incluso pueden resolverse y encontrarse problemas adicionales cuyo planteamiento y tratamiento es indispensable para el estado actual del curso de investigación primaria. Con todo, sostengo que no es sencillo identificar el final de la investigación, por lo que sostener que siempre tiene un límite que demarque su término me parece implausible.

Por otro lado, el surgimiento de nuevos problemas en el curso de alguna investigación primaria ha de requerir en algún momento algún tratamiento distinto al generado dentro del curso de la investigación presente, dado lo cual, planteo la posibilidad de intercambios naturales entre diferentes investigaciones que han de darse exclusivamente en términos de las afordancias de investigación del momento, o sea, por las condiciones existenciales particulares de la situación en ese momento y resultan de su devenir natural en el que las agentes han distinguido en alguna situación de *go-betweening* la necesidad del intercambio entre investigaciones anteriormente disjuntas.

Adicionalmente, sostengo que, aunque puedan pasar desapercibidos ciertos intercambios entre disciplinas y, entonces, existan entrelazamientos de investigaciones, parte fundamental de la labor de las agentes en el curso de sus investigaciones es la de *advertir* momentos de

entrelazamientos y aprovecharlos para dirigir el curso de sus investigaciones. Aquí vale la pena mencionar la razón por la que menciono que todos estos entrelazamientos son estrictamente transdisciplinarios. Sucede que, debido a que muchos de los intercambios acaecidos en situaciones particulares de *go-betweening* no son necesariamente identificados y pueden intercambiarse elementos de cursos de investigación aparentemente separados que pasen desapercibidos. Así, es completamente factible sostener que más de una investigación en la actualidad es realizada sin reconocer completamente la influencia que otras investigaciones tienen sobre ella y, por tanto, considero que las investigaciones son entonces estrictamente transdisciplinarias siempre que se den entrelazamientos entre ellas y, con el reconocimiento de la posibilidad de iniciar sus propios cambios, las agentes también adquieren la responsabilidad de reconocer la forma en que sus investigaciones puedan interactuar para su comprensión prolija.

Para poder identificar con mucho mayor cuidado lo que sucede en el entrelazamiento y la influencia que las investigaciones tienen entre sí es indispensable por parte de la agente dar *seguimiento* al fenómeno de entrelazamiento para identificar:

1. La influencia *del* entorno en su desarrollo, que no sólo considera aspectos del curso de investigación, sino también de las dinámicas de los grupos que la realizan; de la totalidad de su entorno ecológico.
2. La influencia de la investigación *sobre* el entorno, pues en la pretensión de resolver desequilibrios, y al actuar sobre el entorno para lograr el cometido, se alteran conexiones existenciales que pueden socavar el cumplimiento de objetivos.
3. La plétora de potencialidades abiertas por nuevas afordancias en las investigaciones de forma sostenida.
4. La influencia y entrelazamiento con otras situaciones y sus investigaciones y contemplarlo en la reconfiguración de la situación.

Es finalmente en este sentido que lo que ofrezco no es meramente una explicación ontológica de los abordajes transdisciplinarios, sino los prolegómenos de una justificación, ya que para su correcto seguimiento es requerido el trabajo conjunto de expertos en áreas diversas que estudien las relaciones entre los organismos que conducen las investigaciones y sus entornos y así puedan reconocer con claridad su mutua influencia y dar cauce a su curso.

4.1 Sugerencias de investigación futura

Hay varios puntos en los que la presente investigación podría verse fortalecida, algunos de los cuales procuré destacar en el cuerpo del texto, así como varias sugerencias de investigación futura motivadas por esta tesis que pretendo enlistar a continuación:

1. En primer lugar, muestro la vigencia de la teoría de investigación de Dewey, que, a pesar del énfasis que pone en la fundamental característica procesual de la investigación y sus procesos intermedios, se ciñe a una visión según la cual es indispensable la resolución de problemas y considero que este es un aspecto que no está presente en todas las investigaciones y que sostengo vale la pena abandonar, como en esta tesis. Sin embargo, valdría la pena explorar con mucho más detalle qué significa y qué implica que las investigaciones (y con ello las situaciones que las enmarcan) no se concluyan y se armonice la situación al alcanzar la resolución del problema inicial. Entonces, podría estudiarse cuáles son las condiciones de término de las situaciones o, en su defecto, qué es lo que hace posible que se extiendan indefinidamente las investigaciones.
2. Como segundo punto, destaco que prácticamente todo mi abordaje, al considerar principalmente el rol activo de las agentes y aquello que corresponde a ellas en su afán por dirigir el curso de sus investigaciones e identificar fenómenos intersituacionales, deja bastante de lado un aspecto fundamental de toda transacción natural: la contribución del entorno, que, si bien he mencionado ya depende de la situación particular, podría precisarse cuáles son las formas en que podría alterar el curso de las investigaciones, así como cuál es su influencia sobre los procesos intermedios de resignificación y replanteamiento de problemas.
3. Este inciso está dedicado a sugerir una posible vía de tratamiento que podría ayudar a tratar los dos puntos anteriores, pues bien, por medio del análisis de estudios de caso existentes y/o la realización de un estudio de caso nuevo podría distinguir con mucho más detalle cuál es la influencia del entorno sobre la investigación, así como también podría ayudar a definir cuáles son realmente aquellos elementos que pueden distinguirse como parte del entorno de las agentes. Además, aquí es importante destacar que usualmente el tratamiento desde perspectivas distintas puede brindar información complementaria para el reconocimiento

de estos aspectos, por lo que sugerir el trabajo conjunto de científicxs, historiadorxs, antropólogxs, etc. para esta empresa no parece disparatado.

4. Asimismo, el planteamiento de un lenguaje formal mereotopológico que considere a las investigaciones y su ser en el tiempo, así como sus fenómenos intra e intersituacionales, permitiría conocer con muchísima más precisión las relaciones y características que se dan entre él y las investigaciones.
5. En cuanto a lo que concierne a la agencia humana, considero que vale mucho la pena explorar las diferencias entre abordajes que consideren a estos organismos como agrupaciones de individuos que, de hecho, contemple su individualidad (de manera similar a como desarrollé someramente en el capítulo anterior) y abordajes en los que se contemple a la agrupación como un todo como una suerte de organismo activo. Esto con tal de distinguir los aspectos recuperados por cada uno de estos enfoques y comparar para reconocer ventajas y desventajas de ambos enfoques, así como su compatibilidad y posible carácter complementario.
6. Por otro lado, y para finalizar estas sugerencias de investigación futura, el reconocimiento detallado de las dinámicas de investigación elucidaría el vínculo entre aquello que planteo como estricta transdisciplina y los enfoques tradicionalmente considerados multi, inter y transdisciplinarios que, aunque no considero con detalle en esta tesis, son realmente compatibles con la postura de la transdisciplina estricta. Esto permitiría reconocer una gama mucho más amplia de investigaciones y enriquecería o incluso podría poner en duda algunos de los planteamientos aquí abordados.

Adicionalmente me gustaría hacer una observación primordial para cualquier trabajo de investigación, como es el caso de la presente tesis, y que tomo de la actitud que adopta John Dewey respecto de su obra, *el presente escrito no pretende por nada del mundo ser un trabajo concluido porque, como toda investigación, se encuentra aún en curso y puede siempre ser nutrida, reconfigurada, alterada, así que, sostengo en el mismo espíritu de esta tesis que el principal objetivo de este proyecto es precisamente el de ser un intermediario para la construcción de nuevas y fructíferas ideas en el curso de investigaciones futuras.*

5. Referencias

Algunas de las citas a John Dewey son tomadas de la edición crítica editada por Jo Ann Boydston (Southern Illinois University Press, 1969-1991) de 37 volúmenes titulada *The Collected Works of John Dewey, 1882-1953*.

La serie incluye:

[EW] 1967, *The Early Works*, 1882-1898, 5 volúmenes

[MW] 1976, *The Middle Works*, 1899-1924, 15 volúmenes

[LW] 1981, *The Later Works*, 1925-1953, 17 volúmenes

Las citas en el cuerpo del texto dan la abreviatura de la serie, seguido del volumen y número de página, p.e., (LW1: 10) refiriendo a la página 10 del primer volumen de la última serie *The Later Works* que corresponde a *Experience and Nature*. Solamente hago uso del primer y decimosegundo volúmenes de la última serie, *Experience and Nature* (1925) y *Logic – The Theory of Inquiry* (1938), respectivamente.



Alvargonzález, D. (2011). Multidisciplinarity, Interdisciplinarity, Transdisciplinarity, and the Sciences. *International Studies in the Philosophy of Science* 25 (4):387-403.

Bloor D. (1976). *Knowledge and Social Imagery*. London & Chicago: University of Chicago Press.

Bornemann, B. & Christen, M. (2020). Navigating between Complexity and Control in Transdisciplinary Problem Framing. Meaning Making as an Approach to Reflexive Integration. *Social Epistemology*. 34. 1-13. 10.1080/02691728.2019.1706120.

Bouchard, F. (2018). Symbiosis, Transient Biological Individuality, and Evolutionary Processes. En *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology*. Editado por Daniel Nicholson y John Dupré, 186-195. Oxford University Press.

Brandt, P., A. Ernst, F. Gralla, C. Luederitz, D. J. Lang, J. Newig, F. Reinert, D. J. Abson, and H. von Wehrden. (2013). A Review of Transdisciplinary Research in Sustainability Science. *Ecological Economics* 92: 1–15. doi: 10.1016/j.ecolecon.2013.04.008.

Broome, J. (1999). Normative Requirements. *Ratio* 12: 398-419.

- Brown, M. (2012). John Dewey's Logic of Science. *Hopos: The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science* 2 (2):258-306.
- Bunge, M. (2003). *Emergence and Convergence: Qualitative Novelty and the Unity of Knowledge*. *Toronto Studies in Philosophy*. University of Toronto.
- Carnap, Rudolf. (1956). *The methodological character of theoretical concepts*. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Choi B.C., Pak A.W. (2006). Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy. *Clin Invest Med*. Dec;29(6):351-64. PMID: 17330451.
- de Berg, K. (2014). The Significance of the Origin of Physical Chemistry for Physical Chemistry Education: The Case of Electrolyte Solution Chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.* 15. 10.1039/C4RP00010B.
- Di Gregori, C., Pérez Ransanz, A. (2017). Dos enfoques pioneros del proceso creativo: Henri Poincaré y John Dewey. En: A. Pérez Ransanz y A. Ponce Miotti (Coords.). *Creatividad e innovación en ciencia y tecnología*. México: UNAM.
- Dupré, J. & Nicholson, D. (2018). A Manifesto for a Processual Philosophy of Biology. En *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology*. Editado por Daniel Nicholson y John Dupré, 3-45. Oxford University Press.
- Faerna, Á. (1996). *Introducción a la teoría pragmatista del conocimiento*. Siglo XXI editores.
- Fodor, Jerry A. (1974) Special Sciences (or: The Disunity of Science as a Working Hypothesis), *Synthese*, 28(2): 97–115. doi:10.1007/BF00485230
- Fulda, F. (2016) *Natural Agency: An Ecological Approach*. PhD Dissertation, University of Toronto.
- Galison, P. (1997) *Image and Logic*. Chicago: University of Chicago Press.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gieryn, T. F. (1983). Boundary-Work and the Demarcation of Science from Non-Science: Strains and Interests in Professional Ideologies of Scientists. *American Sociological Review*, 48(6), 781–795. <https://doi.org/10.2307/2095325>.
- Godfrey-Smith, P. (2002). Dewey on Naturalism, Realism and Science. *Philosophy of Science* 69 (S3): S25-S35.
- Gronda, R. (2020). Dewey's Philosophy of Science. *Synthese Library* 421. Dordrecht, Springer.

- Guttinger, S. (2018). A Process Ontology for Macromolecular Biology. En *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology*. Editado por Daniel Nicholson y John Dupré, 303-320. Oxford University Press.
- Hanson, N. R. (1970). *A Picture Theory of Theory-Meaning*. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Haraway, D. (1988). Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies* 14(3), 575–599. <https://doi.org/10.2307/3178066>.
- Harding, S. (1992). Rethinking Standpoint Epistemology: What is “Strong Objectivity?”. *The Centennial Review*, 36(3), 437–470.
- Hegel, G. (1812). *Ciencia de la lógica*. Ed. Félix Duque. ABADA editores. UAM ediciones. (Vol. 1)
- Hessen, B. (1931). The Socio-Economic Roots of Newton’s ‘Principia’. En Bukharin et al., *Science at the Cross Roads*. London: Kniga.
- Kant, I. (1781). *Crítica de la razón pura*. Traducción por Pedro Rivas. (2005) taurus, PENSAMIENTO
- Kapil, R. (2016). Go-Betweens, Travelers, and Cultural Translators. En *A Companion to the History of Science*. Editado por Bernard Lightman, 39-57. Wiley Blackwell.
- Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press: Chicago.
- Lang, D., A. Wiek, M. Bergmann, M. Stauffacher, P. Martens, P. Moll, M. Swilling, and C. J. Thomas. (2012). Transdisciplinary Research in Sustainability Science: Practice, Principles, and Challenges. *Sustainability Science* 7 (1): 25–43. doi:10.1007/s11625-011-0149-x.
- Latour, B. & Woolgar, S. (1986). *Laboratory life: the construction of scientific facts*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Levins, R. & Lewontin, R. (1985). *The Dialectical Biologist*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lewis, David (1969), *Convention: A Philosophical Study* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press).
- Lloyd, Elisabeth A. (1996). Science and anti-science: Objectivity and its real enemies. In Lynn Hankinson Nelson & Jack Nelson (eds.), *Feminism, Science, and the Philosophy of Science*. 217-259.

- Martin, E. (1991). The egg and the sperm: How science has constructed a romance based on stereotypical male-female roles. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 16(3), 485-501.
- Millikan, Ruth Garrett (2005). *Language: A Biological Model*. Oxford: Clarendon Press.
- Mulkay, M. J. (1972). *The Social Process of Innovation: A Study in the Sociology of Science*. London: Macmillan.
- Nicholson, D. (2018). Reconceptualizing the Organism: From Complex Machine to Flowing Stream. En *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology*. Editado por Daniel Nicholson y John Dupré, 139-166. Oxford University Press.
- Nykamp, DQ. *State Space Definition. From Math Insight*. http://mathinsight.org/definition/state_space.
- Pascal, D. S. (2021). N. R. Hanson and von Uexküll: A Biosemiotic and Evolutionary Account of Theories. *Journal for General Philosophy of Science. Zeitschrift für Allgemeine Wissenschaftstheorie* 52 (2):247-261.
- Peirce, C.S. (1892). The Law of Mind. En *The Essential Peirce: Selected Philosophical Writings. 1893-1913. Vol. 1*. Editor por Nathan Houser y Christian Kloesel (1992) Indiana University Press.
- Piso, Z. (2016). Integration, Values, and Well-Ordered Interdisciplinary Science. *The Pluralist* 11 (1):49-57.
- Popper, Karl R. (1962). *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*. New York: Harper & Row, 1968/1965.
- Potter H.D., Mitchell K.J. (2022). Naturalising Agent Causation. *Entropy (Basel)*. Mar 28;24(4):472. doi: 10.3390/e24040472. PMID: 35455135; PMCID: PMC9030586.
- Price, T. & Qvarnström, A. & Darren, I. (2003). The Role of Phenotypic Plasticity in Driving Genetic. *Evolution* 270. 11433-11440.
- Putnam, Hilary (1967) *Psychological Predicates*, Editado por W.H. Capitan and D.D. Merrill, *Art, Mind, and Religion*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 37–48.
- Rayo, A. (2015). *La construcción del espacio de posibilidades*. Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM. Cátedra José Gaos 2013. 1ra edición.
- Russell, B. (2001). *The Problems of Philosophy*. 2nd ed. London, England: Oxford University Press.

Shapin, S. (1975). Phrenological knowledge and the social structure of early nineteenth-century Edinburgh. *Annals of science*, 32(3), 219-243.

Simons, P. (2018). Processes and Precipitates. En *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology*. Editado por Daniel Nicholson y John Dupré, 49-60. Oxford University Press.

Stoffregen, T. (2003). Affordances as Properties of the Animal-Environment System. *Ecological Psychology – ECOL PSYCHOL*. 15. 115-134. 10.1207/S15326969ECO1502_2.

Walsh, M. (2018). Objectcy and Agency: Towards a Methodological Vitalism. En *Everything Flows: Towards a Processual Philosophy of Biology*. Editado por Daniel Nicholson y John Dupré, 167-185. Oxford University Press.

Werskey, G. (1978), *The Visible College. A Collective Biography of British Scientists and Socialists of the 1930s*. London: Allen Lane.