

**LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS.
Orígenes de los posicionamientos teóricos en Trabajo Social**

**SCIENTIFIC REVOLUTIONS.
Origins of theoretical positions in Social Work**

Jesús Acevedo Alemán**

Doctor en Políticas Sociales, con especialidad en Trabajo Social, Profesor de Tiempo Completo, Facultad de Trabajo Social, Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila, México. Email jesusaceve@hotmail.com orcid.org/0000-0001-6089-9132

Resumen

En el siglo XV inicia un movimiento intelectual que sienta las bases de lo que hoy día se conoce como el racionalismo, inspirado por Copérnico, Newton, Galileo y Descartes. Su mirada establece las bases del razonamiento científico, que establece un modo de pensar basado en la razón, en la comprobación, en la verificación de los hechos. El pensamiento positivista o racionalista dominó, y sigue vigente por 300 años. Sin embargo, dicho modelo después de tantos siglos se ve desafiado frente a nuevas realidades, sobre todo las denominadas complejas (Morin, 2001). Kisnerman (1997) decía que toda realidad que ya no puede ser explicada por un modelo te lleva a dos cosas, a modificarlo o a cambiarlo. En tal sentido, el propósito del presente texto es orientar la reflexión en aquellos referentes teóricos que delimitaron nuestro pensamiento científico, pero de manera puntual, reflexionar sobre las grandes revoluciones científicas que ha posibilitado dibujar al trabajo social en la historia; pero lo más importante, se oriente las reflexiones hacia la incorporación de nuevas premisas intelectuales, necesarias en el marco de la 2ª reconceptualización científica de Trabajo Social.

Palabras claves: revolución científica, trabajo social, planteamientos teóricos

Summary

In the fifteenth century began an intellectual movement that laid the foundations of what is now known as rationalism, inspired by Copernicus, Newton, Galileo and Descartes. His gaze establishes the foundations of scientific reasoning, which establishes a way of thinking based on reason, on verification, on the verification of facts. Positivist or rationalist thinking

dominated, and remains in force for 300 years. However, this model after so many centuries is challenged in the face of new realities, especially the so-called complex ones (Morin, 2001). Kisnerman (1997) said that every reality that can no longer be explained by a model leads you to two things, to modify it or to change it. In this sense, the purpose of this text is to guide reflection on those theoretical references that delimited our scientific thought, but in a timely manner, to reflect on the great scientific revolutions that have made it possible to draw social work in history; but most importantly, the reflections are oriented towards the incorporation of new intellectual premises, necessary within the framework of the 2nd scientific reconceptualization of Social Work.

Keywords: scientific revolution, social work, theoretical approaches

ENTRE MÚSICOS, POETAS Y LOCOS.

Fórmula para generar Revoluciones Científicas en Trabajo Social

Dicen que todos tenemos un poco de *músicos, poetas y locos*, y no lo digo en un sentido cómico, como se ilustra en la película mexicana que lleva tal frase por título, interpretada por Germán Valdés Tín Tan, y dirigida por Humberto Gómez Landero en 1948. Ni tampoco a lo expresado por el cantautor sonoreño Sergio Vega “el Saka” quien al interpretar su canción *Músico, poeta y loco* (2004),¹ lírica que habla del amor, y de ese sentimiento que se puede llegar a tener por alguien más, hasta el punto de perder la razón.

Considero que un punto en común dentro de dicha trilogía, representa el amor, conducta que mueve e inspira gran parte de la actividad humana, y todo quehacer intelectual. Entendido

básicamente como aquel sentimiento de afecto universal que se tiene hacia uno mismo, una persona, animal o cosa. El amor también puede hacer referencia a un sentimiento de atracción emocional y sensual que se tiene hacia una persona con la que se desea tener una convivencia bajo el mismo techo o relación. Asimismo, amor es el esmero y agrado con el que se realiza una cosa, como por ejemplo: escribir el presente artículo, componer una canción, o crear alguna obra de arte.

Erich Fromm en su libro *El arte de amar* (1956) analiza el amor y su impacto en todas las artes, inclusive en el contexto científico-académico. Cuando reflexiona sobre el amor, revela lo complejo que es este sentimiento, así como los tipos de amor que pueden existir; revela lo que el amor puede detonar sabiéndolo encauzar. Fromm se cuestiona ¿Es el amor una sensación placentera cuya experiencia es una cuestión de azar, algo con lo que uno «tropieza» si tiene suerte? Premisa que

1

<https://www.youtube.com/watch?v=G1uVqUrIOmU>

invita a reflexionar, pero que a final de cuentas, nos revela la importancia de ese sentimiento en toda la actividad humana, sea ésta derivada del intelecto o de las emociones o de la ciencia. Finaliza el mismo asegurando que en realidad todos están sedientos de amor; ven innumerables películas basadas en historias de amor felices y desgraciadas, escuchan centenares de canciones triviales que hablan del amor, y, sin embargo, casi nadie piensa qué hay algo que aprender acerca del amor, y lo importante que es para vivir o para hacer grandes cambios incluso para generar las grandes revoluciones científicas en la historia de la humanidad.

Ahora bien, entrando en materia, Thomas Kuhn en su libro *la Estructura de las revoluciones científicas* (1962) reconoce que, el cultivo de la historia permite que la ciencia adquiera cabal sentido y rinda todos los frutos que promete; la historia impone el examen de ciertas coyunturas propias del desenvolvimiento científico, denominándolo como la “revolución científica”, reconocida como la circunstancia en que el desarrollo de la ciencia exhibe su plena peculiaridad, sin que importe gran cosa de qué materia se trate o la época considerada. Para tales aseveraciones, el propio autor reconoce la importancia del papel histórico del avance del conocimiento, así como los paradigmas imperantes, sus propias anomalías y la emergencia de los descubrimientos científicos, las crisis de las teorías científicas, las propias respuestas ante esas crisis, la naturaleza y

necesidades de las revoluciones científicas, y el cambio de paradigma como una premisa constante de la ciencia, y del avance del conocimiento.

Bajo dichas premisas Kuhn (1962) reconoce que la historia es algo más que un depósito de anécdotas o cronología, puede producir una transformación decisiva de la imagen que tenemos actualmente de la ciencia. Esa imagen fue trazada previamente, incluso por los mismos científicos, sobre todo a partir del estudio de los logros científicos llevados a cabo, que se encuentran en las lecturas clásicas y, más recientemente, en los libros de texto con los que cada una de las nuevas generaciones de científicos aprende a practicar su profesión, como puede ser, en el caso de los trabajadores sociales, quienes han venido robusteciendo sus acervos teórico-metodológicos.

La historia da cuenta de la presencia de los paradigmas y sus dominios, la relación existente entre reglas y ciencia normal. Pero, sobre todo, revelará por su propia vigencia y congruencia en los campos disciplinares de las anomalías y su emergencia en la necesidad de generar nuevos conocimientos. Es decir, una empresa altamente acumulativa que ha tenido un éxito eminente en su objetivo es la extensión continua del alcance y la precisión de los conocimientos científicos. En todos esos aspectos, según Kuhn (1962), se ajusta con gran precisión a la imagen más usual del trabajo

científico. Sin embargo, falta un producto ordinario de la empresa científica. La ciencia normal no tiende hacia novedades fácticas o teóricas y, cuando tiene éxito, no descubre ninguna. Sin embargo, la investigación científica descubre repetidamente fenómenos nuevos e inesperados y los científicos han inventado, de manera continua, teorías radicalmente nuevas.

Por lo anterior, es relevante mantener vigente dicha actividad científica, recordemos que después de que el descubrimiento es asimilado, los científicos se pueden encontrar en condiciones de explicar una gama más amplia de fenómenos naturales o de explicar con mayor precisión algunos de los previamente conocidos. Pero este avance solo se logra descartando ciertas creencias y procedimientos previamente aceptados y, simultáneamente, reemplazando esos componentes del paradigma previo por otros. Lo que le da paso, al nuevo conocimiento.

La naturaleza de las revoluciones científicas, en principio, tiene componentes muy básicos, se requiere de ser un poco *músico, poeta y loco*, perfil que posibilita el generar nuevos paradigmas, mejores científicos que adopten diferentes instrumentos y escenarios de estudio nuevos. Lo que es todavía más importante, durante las revoluciones los científicos ven cosas nuevas y diferentes al mirar con instrumentos conocidos y en lugares en los que ya habían buscado antes. Es algo

así como si la comunidad profesional fuera transportada repentinamente a otro planeta, donde los objetos familiares se ven bajo una luz diferente y, además, se les unen otros objetos desconocidos.

Finalmente, Kuhn (1962) sostiene que los cambios de paradigmas hacen que los científicos vean el mundo de investigación, que les es propio, de manera diferente. En la medida en que su único acceso para ese mundo se lleva a cabo a través de lo que ven y hacen, podemos decir que, después de una revolución, los científicos responden a un mundo diferente y, porqué no decirlo, responden a su propia música, a su poesía o a su locura, o a ese sentimiento que permite que movamos montañas, que se realice lo impensable, como puede ser un claro amor a la ciencia, o mejor dicho, un amor hacia un trabajo social cada vez más fortalecido con su propia teoría y planteamientos científicos.

LAS REVOLUCIONES CIENTÍFICAS.

De Copérnico a la era de la expansión digital. Notas claves para un científico social

La mirada positivista aún es vigente en las explicaciones de las ciencias exactas y naturales, pero en las ciencias sociales, humanidades y de la conducta es insuficiente. El mundo cambió, y cambiaron los desafíos. Es difícil explicar lógicamente bajo razonamientos científicos tradicionales muchos

fenómenos que hoy día vivimos, como el suicidio, la violencia extrema, la pobreza, o temas aún más complejos como el hecho de ¿porque la gente se enamora?. Frente a eso, surge la necesidad de un nuevo movimiento intelectual dentro del trabajo social, que posibilite reflexiones o posibilidades distintas, encontrando su representación en los paradigmas emergentes, tales como el pensamiento complejo, el construccionismo social, el constructivismo; modelos que reconocen que el mundo es complejo, ya no es posible ver el mundo en blanco y negro, sino de muchos colores, un mundo arcoíris. O modelos a un más controvertivos como el de la Irracionalidad (Acevedo, 2019), que parte del principio de que hay fenómenos o acontecimientos donde la ciencia o la religión no lo pueden explicar, o movimientos como el transhumanismo, movimiento tecno filosófico que reconoce a un ser humano biomejorado, con un alto manejo de la tecnología dentro de su vida cotidiana.

Ahora bien, cuando se habla acerca de la *revolución científica*, habitualmente se piensa en el fenómeno histórico que se cristalizó en el siglo XVII; proceso que desembocó en el nacimiento de la ciencia moderna. Se trata de un hecho inconfundible, según Artigas (1989) en la ciencia experimental de dicho siglo, por vez primera en la historia, se combinaron las matemáticas y la experimentación, consiguiendo un conocimiento de la naturaleza que permitió someter y controlar ciertos principios mecánicos que fueron la base para las aplicaciones

tecnológicas que actualmente se conocen (Khun, 1987).

Según Khun (1987), es relevante distinguir entre dos tipos de desarrollo científico: el normal y el revolucionario, aludiendo en el primer caso, que la mayor parte de la investigación científica que se ha generado a lo largo de la historia, y que tiene éxito produce como resultado un cambio del primer tipo, describiendo a este tipo de desarrollo o ciencia normal; produce los ladrillos que la investigación científica está continuamente añadiendo al creciente edificio del conocimiento científico. Esta concepción acumulativa del desarrollo científico es familiar y ha guiado la elaboración de una considerable literatura metodológica. Tanto esta concepción como sus subproductos metodológicos se aplican a una gran cantidad de importantes trabajos científicos que se pueden conocer en cualquier campo disciplinar, incluyendo en el trabajo social.

Pero el desarrollo científico manifiesta también una modalidad no acumulativa, y los episodios que la exhiben proporcionan claves únicas de un aspecto central del conocimiento científico. Por otra parte, en cuanto a los cambios revolucionarios, estos tienen como resultado el crecimiento, aumento o adición acumulativa de lo que se conocía antes como las leyes científicas. Es decir, una revolución científica se distingue de un cambio científico, por que éste es de este tipo normal acumulativo, mientras, los revolucionarios son diferentes y bastante

más problemáticos. Ponen en juego descubrimientos que no pueden acomodarse dentro de los conceptos que eran habituales antes de que se hicieran dichos descubrimientos. Para hacer o asimilar, un descubrimiento tal, debe alterarse el modo en que se piensa y describe un rango de fenómenos naturales, a partir de lo que se conoce como una *invención* (Khun, 1987).

Una *revolución científica*, está acompañada por referentes que cimbran o cuestionan abiertamente las leyes, los principios universales, las teorías o los postulados de las formas de vivir, o concebir el orden natural del mundo. No se puede pasar de lo viejo a lo nuevo mediante una simple adición a lo que ya era conocido, ni tampoco se puede describir completamente lo nuevo en el vocabulario de lo viejo o viceversa. Khun (1987) sostiene en tal sentido, que un ejemplo lo podemos ver cuando se da la transición de la física aristotélica a la newtoniana. En dicho ejemplo, sólo se puede considerar una pequeña parte de esta transición, la que se centra en problemas del movimiento y de mecánica; así como el orden histórico, y la manera en la que los filósofos aristotélicos de la naturaleza necesitaron para llegar a los conceptos newtonianos, y de igual manera, lo que un newtoniano necesitó, para llegar a los conceptos de la filosofía aristotélica de la naturaleza. En tal caso, se puede decir que el cimbramiento de la estructura de pensar fue de tal magnitud, que se puede decir efectivamente que hubo un antes y un después.

Entonces la *revolución científica* equivale al nacimiento sistemático de la ciencia experimental moderna, y supone un logro definitivo en la historia de la humanidad. En tal sentido, tales revoluciones permiten la consolidación junto a la física, de otras ciencias como la química, la biología, la medicina, y a su vez, generaron aportes en la instalación de otras, las circunscritas en las ciencias sociales, humanidades y de la conducta, y específicamente en el campo del Trabajo Social. Las revoluciones, formularon nuevas teorías en cada una de ellas, como las teorías cuántica y relativista en la física, y en el caso de las ciencias duras, y las visiones holísticas, sistémicas o de pensamiento complejo dentro de las otras ciencias, de igual manera, aparecen desarrollos particulares de un paradigma global que básicamente quedó establecido en el siglo XVII con la formulación de la física clásica, la cual desembocó en la generación de nuevas ramas y disciplinas científicas como las ya mencionadas (Artigas, 1989).

Ahora bien, es relevante destacar que hablar en la actualidad de *revolución científica* aún continúa siendo un tema de discrepancias, sobre todo porque muchos académicos sostienen que tal hecho histórico acabó hace más de 300 años con los aportes de Copérnico y la física de Newton; época donde alcanza un sentido de la mayor plenitud la ciencia moderna. Artigas (1989) en tal sentido, sostiene que dicha respuesta aun sigue vigente entre los círculos científicos, polarizando las

opiniones, por un lado, unos sostienen que sólo se puede hablar de una sola *revolución científica*. En contra parte, otros sostienen que la humanidad y sus desarrollos científicos han avanzado exponencialmente a partir de los nuevos descubrimientos en los distintos campos del saber, no sólo en el terreno de la física, biología, medicina o en áreas de lo que hoy día se conoce como las ciencias duras o exactas. El propio autor destaca, que no se puede hablar del fin de una *revolución científica*, sin destacar que el mismo fin dinamiza el principio de otro movimiento. Pocos hechos tienen tanta trascendencia a la hora de dividir en etapas la historia de la humanidad, como lo es una revolución o transformación de la manera en la que se concibe el mundo, y sobre todo en la manera en la que se interactúa en ese mundo a partir de los saberes.

Parece lógico, por tanto, preguntarse por el significado de un hecho de tanta trascendencia como lo es una revolución de ideas, de métodos, o de la manera en la que se concibe una realidad. En tal sentido, Ruy Pérez Tamayo (citado por Baez, 2017) afirma que se trata de un tema en el que historiadores y filósofos de la ciencia han estado en desacuerdo, esto en cuanto a la etapa histórica en que sucedió y, dió pie al origen de la ciencia, señalando que existen dos conceptos diferentes sobre la revolución de la ciencia o científica: el primero que contempla numerosos episodios sucesivos conformados cada uno en su estructura cíclica y secuencial, que explican el desarrollo de la ciencia, y que,

periodicamente dinamizan la manera de concebir la vida, por lo cual, no sólo se puede hablar de una sola revolución, sino de varias a lo largo de la historia de la humanidad —visión en la que estamos de acuerdo—. El otro concepto postula un sólo episodio ocurrido en los siglos XVI y XVII, y que produjo un cambio radical e irreversible en la estructura de los saberes y conocimientos que imperaban en la época; mirada que abiertamente debatimos por el simple hecho de que la humanidad se ha dinamizado y ha generado movimientos intelectuales y científicos que han permitido cambiar la manera en la que se concibe la vida.

Artigas (1989) agrega que no es posible circunscribir el genio de los científicos y las preocupaciones de los filósofos y teólogos en una sola era; esto sería como negar los diferentes aportes intelectuales que se generaron a partir de la inventiva de la propia humanidad. Ahora bien, según Baez (2017) se debe de reconocer algo, que el concepto de *revolución científica* se popularizó en principio, a mediados del siglo XX, asignado únicamente al movimiento intelectual de los siglos XVI y XVII, época caracterizada por el progreso científico; movimiento que cambió la filosofía de la estructura de la ciencia de forma radical y definitiva, etapa de la historia como el origen de la ciencia moderna “su resultado fue la transformación irreversible de la ciencia y de la visión total del mundo, que pasó entonces de medieval a moderna”. Sin embargo, el mismo autor de igual manera reconoce, que dicho precepto ha

quedado revasado y que definitivamente no se podría hablar de una sola *revolución científica*, sino de varias a lo largo de la evolución de los propios conocimientos y sistemas de pensamiento humano.

Ruy Pérez Tamayo (citado por Baez, 2017) argumenta que los factores que contribuyeron al desarrollo de la era moderna, tales como el renacimiento humanístico, el desarrollo de la imprenta, la reforma religiosa, el descubrimiento de un nuevo mundo, se detonó principalmente con la presencia de numerosos libros y textos en lenguas europeas que permitió mayor acceso a quienes sabían leer; la reforma religiosa y el consecuente debilitamiento económico de la iglesia católica romana sobre el pensamiento del ciudadano común; el descubrimiento, la colonización y explotación de un nuevo mundo cambió radicalmente la visión y la realidad de la vida del ciudadano europeo; la emergencia del concepto del Estado, que culminaría con el feudalismo y surgimiento de las comunidades europeas. Todos estos factores contribuyeron para que el mundo occidental abandonara su antigua estructura medieval y se arriesgara a cambiarla por otra, que hoy conocemos como la edad moderna.

Pero ¿Qué es revolución científica?

Los primeros debates sobre la *revolución científica* se tienen desde la epistemología y la historia de la ciencia, se le reconoce al historiador Alexandre Koyré² en 1939 el primero que utiliza el término, y lo asume como un cambio en los paradigmas de análisis y observación de la realidad. Años después, el término es utilizado por Kuhn (1962), indicando que se trata de un período de transformaciones fundamentales en las principales instituciones, y un surgimiento de la comunidad científica como representantes de la verdad mediante su estudio y comprobación. Término acuñado muy a menudo para indicar una época histórica en concreto, la de la ciencia de los siglos XVI y XVII. El concepto kuhniano implica una especial relación entre las condiciones socioeconómicas y el entorno intelectual, y se entiende como el momento en que la producción científica deja de reproducir los esquemas de la denominada ciencia normal y, se produce un cambio de paradigma científico (Kuhn, 1962).

Actualmente la expresión *revolución científica* se sigue utilizando para referirse a los cambios históricos,

²Alexandre Koyré (1892 - 1964) fue un filósofo e historiador de la ciencia, francés de origen ruso, que también trabajó en los Estados Unidos. Su influencia mundial ha sido enorme. Su obra ha guiado a los principales historiadores de la ciencia, después de la Segunda Guerra Mundial: en el ámbito anglosajón, a Rupert Hall,

Marie Boas Hall, Edward Grant, Thomas Kuhn, para encontrar «coherencia de sistemas» dispares de los nuestros, Richard S. Westfall o Bernard Cohen; en Francia, a la generación que empezaba a publicar por los sesenta, pero asimismo a la siguiente.

conceptuales, sociales, institucionales y de creencias vinculados a la ciencia. Según el sitio Revolución científica (2018) esta visión es la tradicional, y coincide con Kuhn (1962) en el sentido que se debe de tener al menos dos factores fundamentales: uno, que un cambio revolucionario en ciencia conlleva habitualmente un cambio conceptual drástico y, dos, que la revolución científica exige que concibamos adecuadamente el cambio en la ciencia.

Es decir, la *revolución científica* en principio derribó viejas creencias, comenzando por la noción de que la tierra era el centro del universo, entendido desde una mirada aristotélica y las creencias sobre el movimiento de los cuerpos celestes —uniformidad, circularidad de traslación— y la materia como un elemento continuo, adaptando las nociones platónicas y pitagóricas que definían la realidad desde una estructura matemática (Características de la revolución científica, 2018). De igual manera derrivó la superstición y la religión especialmente: la atribución de responsabilidades y consecuencias a seres supernaturales, que fueron reemplazados por la ciencia, la razón y el conocimiento. Esto permitió el avance de las ciencias modernas y también propició cambios en el orden social.

Sin embargo se debe reconocer que el avance de la ciencia aún sigue, no se detubo en los siglos XVI y XVII, continúa cimbrando el modo de pensar y de actuar de las nuevas generaciones; por ende,

hablar de *revolución científica* no sólo es privativo de un sólo periodo histórico, se debe destacar en en toda la historia de la humanidad; se pueden, ver ejemplos tácitos de la genialidad del ser humano. Se destaca que a lo largo de los siglos, se han presentado diferentes movimientos intelectuales que han sido disruptores del conocimiento conocido en cada epoca, lo que ha detonado cambios drásticos en la manera de concebir la vida, y de la generación de nuevos conocimientos. Por ende, no sólo se puede hablar de un solo movimiento intelectual, o una sólo revolución científica; a la fecha se podrían agrupar cuatro momentos cruciales o revoluciones científicas que han dinamizado el conocimiento, la ciencia, la tecnología y todos los saberes incluyendo los que derivaron la delimitación del trabajo social, con fuertes impactos en la manera de vivir, y la concepción de la existencia.

Las cuatro revoluciones científicas que debemos conocer los trabajadores sociales. De Copérnico a la era de la expansión digital

Para agrupar los movimientos intelectuales que dinamizaron el avance del conocimiento, en principio se deben de reconocer cuatro eras importantes: del siglo XV (1401-1500) al XVII (1601-1700) del siglo de las colonias al de la física, considerada como epoca de la 1ª. *Revolución científica* (Tejedor, s/f). Del siglo XVIII (1701-1800) al XIX (1801-1900) del siglo de las luces “ilustracion” al

de la industrialización, periodo de la 2ª. *Revolución científica*. Del siglo XIX (1901) al XX (2000) considerado como el siglo de la vanguardia, época de la 3ª. *Revolución científica*. Finalmente en el siglo XXI (2001-2100) considerado como la era de la información y expansión digital, o la era de la 4ª. *Revolución científica* (figura 1).

Dichas épocas, se han caracterizado por la genialidad, la inventiva y la expansión del conocimiento de personas que dedicaron su vida a perseguir sus sueños, sus inquietudes y sus metas. Personas con capacidades intelectuales extraordinarias que produjeron enormes avances en el conocimiento y, sobre como funciona el mundo que nos rodea; sus hallazgos detonaron cambios intelectuales y

conceptuales que tuvieron un enorme impacto en todos los campos de la actividad humana y disciplinas no sólo en la física y la astronomía, sino en todas las áreas del conocimiento, tanto de las ciencias naturales, exactas, sociales, humanidades y de las ciencias de la conducta, y de manera puntual en el nacimiento y delimitación de lo que es el Trabajo Social, entendido como una disciplina científica; además el avance en la investigación en todas direcciones, lo que dió paso a los cambios en el orden económico, ideológico, cultural, político, académico y social; es decir se considera revolución científica a todos aquellos episodios de desarrollo no acumulativo, en que un paradigma antiguo que es reemplazado completamente o en parte, por otro nuevo, incompatible (Revolución científica, 2018; Baez, 2017).

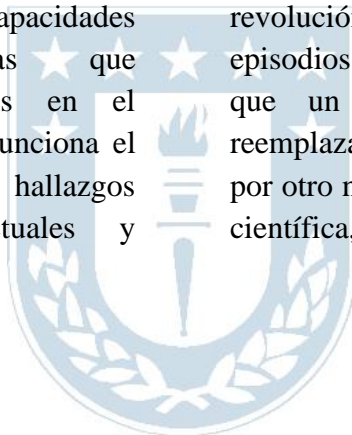
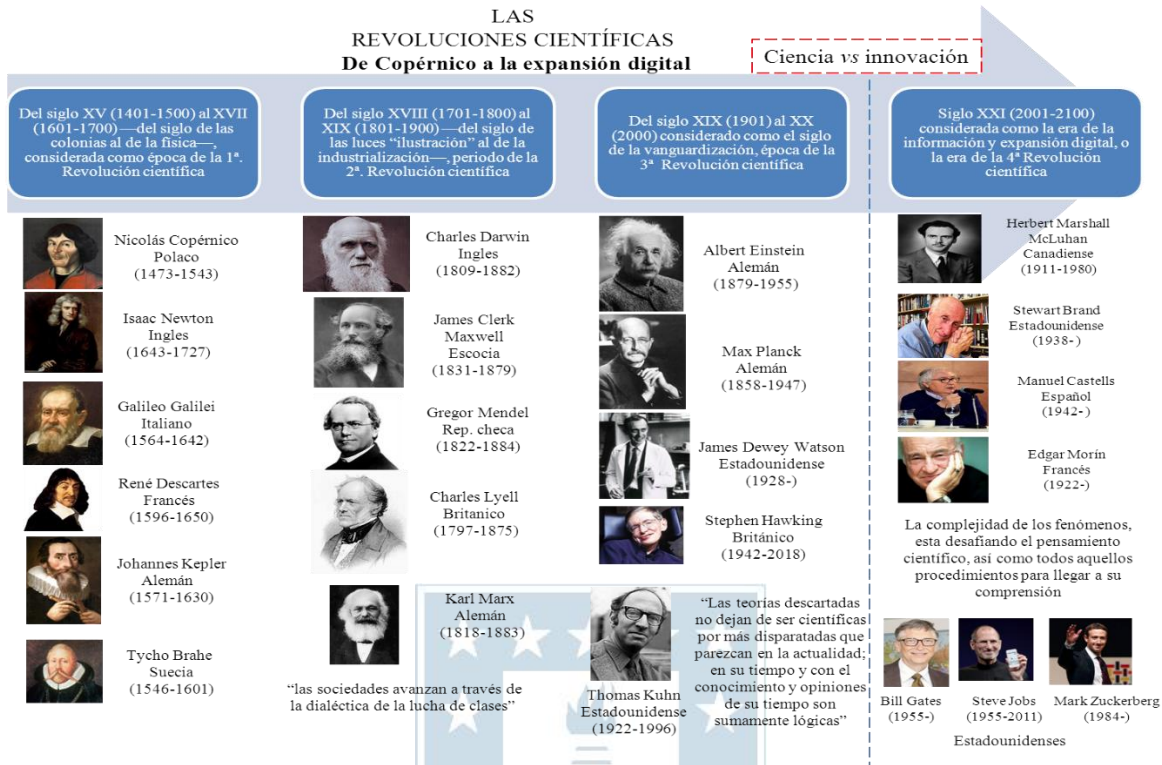


Figura 1. Revoluciones científicas



Fuente: elaboración propia

1ª Revolución científica

Para entender la relevancia de la primera revolución científica indudablemente se puede lograr a partir de sus precursores, así como de su vida y obra, como los son las aportaciones del polaco Nicolás Copérnico (1473-1543), el inglés Isaac Newton (1643-1727), el italiano Galileo Galilei (1564-1642), el francés René Descartes (1596-1650), el alemán Johannes Kepler (1571-1650), el sueco Tycho Brahe (1546-1601), el inglés Francis Bacon (1561-1626), y el holandés Christiaan Huygens (1629-1695) entre otros que influyeron de manera importante en el método y pensamiento científico de otras disciplinas como la química y la biología (figura 1).

Todo comenzó con *el De revolutionibus orbium coelestium*, publicado en 1543 cuando su autor, Copérnico, acababa de morir (Copernico, 2018b). El prologuista y editor, Andreas Osiander, quitaba importancia a la obra, afirmando que sólo contenía hipótesis que permitan calcular los movimientos celestes, pero que no pretendía que tales hipótesis fueran verdaderas, ni incluso verosímiles. Desde luego, ésa no era la opinión de Copérnico, pero se evitó el escándalo. La gran batalla comenzó cuando Kepler y Galileo defendieron

públicamente la hipótesis coperniana del *heliocentrismo*.

Se puede decir entonces que la esencia real de esta primera Revolución científica comprende un amplio espacio, en el cual fueron desarrollándose los hechos que dieron origen a tal movimiento. Esta revolución como su nombre lo indica, representa el cambio paradigmático de la era, en el cual, reinaban formas de proceder como la especulación y la deducción. Pasando a tiempos en donde, se procede mediante una forma más sustentada, es decir con soportes firmes basados en la ciencia pura; de cierta forma se dejó de lado la visión aérea de los hechos.

Esta revolución, presenta las razones por las cuales la asimilación de un nuevo tipo de fenómeno o de una nueva teoría científica debe exigir el rechazo de un paradigma más antiguo, no se derivan de la estructura lógica del conocimiento científico; pues podría surgir un nuevo fenómeno sin reflejarse sobre la práctica científica pasada. Se entiende entonces, porque se sitúa en esta etapa la revolución científica la cual como se ha mencionado se denomina habitualmente el periodo comprendido entre finales de 1500 y 1700, durante el cual, se establecen los fundamentos conceptuales e institucionales de la ciencia moderna (Redondo, 2008).

2ª. Revolución científica

La segunda revolución científica es propiciada por el inglés Charles Darwin (1809-1882), el escosés James Clerk Macwell (1831-1879), el Checo Gregor Mendel (1822-1884), el británico Charles Lyell (1797-1875) y por que no decirlo pensadores que como los alemanes Karl Marx (1818-1883) e Immanuel Kant (1724-1804) o el francés John Stuart Mill (1806-1873) que por sus ideas, de corte económico y sociológico, cimbraron los paradigmas del pensamiento e influyeron, de manera importante, en el método y pensamiento científico de otras disciplinas dentro de las ciencias sociales, humanidades y de la conducta, destacando, que dichos aportes generan los primeros esbozos de la teoría social que fundamentará el soporte referencial del trabajo social (figura 1).

Es indudable que los aportes de Darwin al citar la reflexión en la idea de la evolución biológica, a través de la selección natural, detonó todo un nuevo escenario de posibilidades y de posiciones ideológicas, cimbrándolas de tal manera, que se puede hablar de un, antes y después, sus ideas constituyen la síntesis de una ciencia evolutiva moderna. Con sus modificaciones, los descubrimientos científicos aún siguen siendo el acta fundacional de la biología como ciencia, puesto que constituyen una explicación lógica que unifica las observaciones sobre la diversidad de la vida. Su explicación del origen de las especies y del mecanismo de la selección natural, a la luz de los conocimientos científicos de la época, constituyen un gran paso en la coherencia

del conocimiento del mundo vivo y de las ideas sobre evolución presentes con anterioridad. Se trataba de una teoría compuesta por un amplio abanico de subteorías que ni conceptual ni históricamente fueron indisociables.

Destacando que fundamentalmente, las dos grandes teorías defendidas en el Origen fueron, por un lado, la teoría del origen común o comunidad de descendencia, en la que se integran evidencias muy variadas en favor del hecho de la evolución, y, por otro, la teoría de la selección natural, que establece el mecanismo del cambio evolutivo. De este modo, pretendía resolver los dos grandes problemas de la historia natural: la unidad de tipo y las condiciones de existencia. Concluyendo que no había una diferencia psicológica entre el ser humano y los simios. Afirmó las características psicológicas humanas, derivadas de un resultado directo de las características de los simios.

Otros pensadores que contribuyeron a situar un nuevo pensamiento, serían James Clerk Maxwell científico escocés especializado en el campo de la física matemática, quién formuló la teoría clásica de la radiación

electromagnética, que unificó por primera vez la electricidad. Al igual que Gregor Johann Mendel monje agustino católico y naturalista quien formuló, por medio de los trabajos que llevó a cabo con diferentes variedades del guisante o arveja (*Pisum sativum*), las hoy llamadas leyes de Mendel que dieron origen a la herencia genética. Los primeros trabajos en genética fueron realizados por Mendel. Inicialmente efectuó cruces de semillas, las cuales se particularizaron por salir de diferentes estilos y algunas de su misma forma. En sus resultados encontró caracteres, los cuales, según el *alelo*³ sea dominante o recesivo, pueden expresarse de distintas maneras. Los alelos dominantes, se caracterizan por determinar el efecto de un gen y los recesivos por no tener efecto genético (dígase, expresión) sobre un fenotipo heterocigótico.

Destacando en el campo de las ciencias sociales con implicaciones transversales en diversas ciencias a un Karl Marx,⁴ que su obra ha sido entendida de modo diverso según se haya visto en ella una concepción del mundo, una filosofía, una antropología filosófica, una ciencia, una sociología, un modo de explicar y cambiar la historia, una serie de normas para la acción política que deben

³ Un alelo es cada una de las dos o más versiones de un gen. Un individuo hereda dos alelos para cada gen, uno del padre y el otro de la madre. Los alelos se encuentran en la misma posición dentro de los cromosomas homólogos. Si los dos alelos son idénticos, el individuo es homocigoto para este gen.

⁴ Marx es normalmente citado, junto a Émile Durkheim y a Max Weber, como

uno de los tres principales arquitectos de la ciencia social moderna, y ha sido descrito como una de las figuras más influyentes en la historia de la humanidad, en 1999 una encuesta de la BBC fue votado como el “mayor pensador del Milenio” por personas de todo el mundo.

variarse de acuerdo con las circunstancias históricas, una ideología, etc. Las obras de Marx han inspirado a numerosas organizaciones políticas comprometidas en superar el capitalismo (Marx, 2018b).

El marxismo, como la teoría de una praxis que se articula a partir de la problemática acarreada por la consolidación de la sociedad burguesa y de la revolución industrial, aparece como un intento, sobre todo práctico, por resolver esa problemática de un modo reflexivo y teórico en una determinada dirección. El interés práctico, que en el ámbito teórico actúa como conductor del conocimiento, se expresa en el problema de cómo es posible liberar la creciente productividad del trabajo industrial, de las cadenas y de los efectos destructivos, que de suyo tiene en la forma de organización capitalista. Para Marx, lo que el hombre es no puede determinarse a partir del espíritu ni de la idea sino a partir del hombre mismo, de lo que éste es concretamente, el hombre real, corpóreo, en pie sobre la tierra firme. El hombre no es un ser abstracto, fuera del mundo sino que el hombre es en el mundo, esto es el Estado y la sociedad (Marx, 2018c).

3ª revolución científica

Mientras tanto, reconocer la 3ª revolución científica, es hablar de la era del mayor

despliegue de avances científicos, sin embargo dicho despliegue representa un escenario complicado para distinguir entre un desarrollo científico normal de una revolución científica. En tal sentido, Khun (1962) diría que en esta era, se es más proclive al desarrollo científico del primer orden, a lo que él le llama “los ladrillos que la investigación científica está continuamente añadiendo al creciente edificio del conocimiento científico”. Ejemplos de ello, lo podemos identificar en los Premios Nobel,⁵ galardón internacional que se otorga anualmente para reconocer a personas o instituciones que hayan llevado a cabo investigaciones, descubrimientos o contribuciones notables a la humanidad en el año inmediatamente anterior o en el transcurso de sus actividades.

Por otra parte, en cuanto a los cambios revolucionarios, el mismo Khun (1962) diría que estos tienen como resultado el crecimiento, aumento o adición acumulativa de lo que se conocía antes como las leyes científicas; distinguiéndose por generar un cambio radical científico; ponen en juego descubrimientos que no pueden acomodarse dentro de los conceptos que eran habituales antes de que se hicieran dichos descubrimientos. Ejemplos de ellos los encontramos en los trabajos de los alemanes Albert Einstein (1879-1955), Max Planck (1858-1947), el

literatura y paz. A partir de 1968 se estableció también el premio de las ciencias económicas en memoria del propio fundador.

⁵ Los premios instituyeron en 1895 como última voluntad de Alfred Nobel, industrial sueco, y comenzaron a entregarse en 1901 en las categorías de Física, química, fisiología o medicina,

estadounidense James Dewey Watson (1928-), el británico Stephen Hawking (1942-2018), así como el físico e historiador estadounidense Thomas Kuhn (1922-1996) pensadores que influyeron en las dinámicas y el pensamiento de las ciencias y disciplinas contemporáneas (figura 1).

En el siglo XVII, Isaac Newton había logrado explicar las leyes que rigen el movimiento de los cuerpos y el de los astros, unificando la física terrestre y la celeste, deslumbró hasta tal punto a sus contemporáneos que llegó a considerarse completada la mecánica. A finales del siglo XIX, sin embargo, era ya insoslayable la relevancia de algunos fenómenos que la física clásica no podía explicar. Correspondió a Albert Einstein superar tales carencias con la creación de un nuevo paradigma: la teoría de la relatividad, punto de partida de la física moderna.

Al aporte de Albert Einstein es denominado la Revolución einsteniana ó revolución relativista, en física, que desde sus artículos en 1905. Publicó su teoría de la relatividad especial, en donde incorporó, en un marco teórico simple fundamentado en postulados físicos sencillos, conceptos y fenómenos estudiados antes por Henri Poincaré y por Hendrik Lorentz. Como una consecuencia lógica de esta teoría, dedujo la ecuación de la física más conocida a nivel popular: la equivalencia masa-energía, $E=mc^2$. Ese año publicó otros trabajos que sentarían algunas de las

bases de la física estadística y de la mecánica cuántica (Einstein, 2018).

En 1915, presentó la teoría de la relatividad general, en la que reformuló por completo el concepto de la gravedad. Una de las consecuencias fue el surgimiento del estudio científico del origen y la evolución del Universo por la rama de la física denominada cosmología. En 1919, cuando las observaciones británicas de un eclipse solar confirmaron sus predicciones acerca de la curvatura de la luz, fue idolatrado por la prensa. Por sus explicaciones sobre el efecto fotoeléctrico y sus numerosas contribuciones a la física teórica, en 1921 obtuvo el Premio Nobel de Física y no por la Teoría de la Relatividad, pues el científico a quien se encomendó la tarea de evaluarla no la entendió, y temieron correr el riesgo de que luego se demostrase errónea. Finalmente se destaca, que aunque es considerado por algunos como el padre de la bomba atómica, abogó por el federalismo mundial, el internacionalismo, el pacifismo, el sionismo y el socialismo democrático, con una fuerte devoción por la libertad individual y la libertad de expresión (Einstein, 2018).

A final del siglo XIX y principios del siglo XX, los grandes héroes de la inmediata prehistoria de la ciencia habían sido científicos o filósofos que, si no buscaban en la ciencia pasada la acumulación de hechos científicos hacia nuestra verdad, veían en ella la confirmación de sus propias ideas

científicas o filosófico metodológicas, que la historia mostraba como la conclusión de un desencadenamiento lógico (Kuhn, 1987). Kuhn sostenía que el espíritu, el ámbito en que se mueven es muy diferente al de la ciencia moderna. Su tesis es que la historia de las ciencias es ante todo historia de su espíritu filosófico, de la representación que los hombres se han hecho en cada instante del universo, cuando trataban de precisarla y legitimarla.

Según Baez (2017) durante el siglo XIX fue cuando surgieron desarrollos e ideas destacables para la ciencia, sosteniendo que representa una época con una fertilización intelectual importante. Resultó en el desarrollo enorme de la ciencia y el pensamiento científico al grado de que se le conoce como el siglo de la revolución científica. Fue en ese siglo cuando muchos científicos echaron a andar sus ideas y propuestas. En tal sentido, Ruy Pérez Tamayo (citado por Baez, 2017) destaca que el progreso ha sido a través de la acumulación progresiva de ideas y hechos que se van adaptando a los nuevos descubrimientos y conceptos desarrollados a partir de ellos, sin abandonar por completo las ideas y observaciones anteriores, ejemplificando en el caso de las ciencias médicas, que el progreso se ha hecho por la acumulación progresiva de ideas y hechos que se van adaptando a los nuevos descubrimientos y conceptos desarrollados, sin abandonar por completo las ideas y observaciones anteriores. Pérez refiere que la revolución científica continúa siendo un tema vigente,

y lo es, porque dichas revoluciones aun se seguirán presentando.

4ª Revolución Científica

Actualmente nos encontramos en una nueva era, se ésta frente a lo llamado era digital, a pesar de que muchos de nosotros hemos nacido cuando todo era analógico. Esta nueva era digital gira en torno a las nuevas tecnologías e Internet y está llevando a cabo cambios profundos y transformaciones de una sociedad que se mueve en un mundo globalizado. Estos cambios profundos suponen una verdadera revolución que nos toca vivir; a pesar de que muchas personas no se hayan dado cuenta de lo que “tenemos encima”.

La era de la información (también conocida como era digital o era informática) es el nombre que recibe el período de la historia de la humanidad que va ligado a las tecnologías de la información y la comunicación. El comienzo de este período se asocia con la revolución digital, si bien tiene sus antecedentes en tecnologías como el teléfono, la radio o la televisión, que hicieron que el flujo de información se volviese más rápido que el movimiento físico.

El desarrollo de la comunicación y de la transmisión de información, es una de las características especiales de nuestra civilización, desde que se inventó la imprenta de tipos móviles hacia 1450 por

Johannes Gutenberg,⁶ la cual al permitir producir libros masivamente supuso un gran impulso a la conservación y transmisión de información, ideas y cultura. Este impulso se vio reforzado en el siglo XIX con la aparición de la prensa escrita y la comunicación por cable (telégrafo y teléfono), seguidos en el siglo XX por la aparición de medios de comunicación de masas como la radio y la televisión, y finalmente la informática y el internet, que propician una sociedad basada en el conocimiento (y paralelamente, una economía del conocimiento).

La era digital ha venido para quedarse definitivamente entre nosotros y se manifiesta a través de una verdadera revolución atecnológica (Internet, ordenadores, dispositivos y herramientas TIC, foros, chats, blogs, medios de comunicación, etc.) que está transformando de manera clara y profunda los hábitos, el lenguaje, la vida y las costumbres de muchas personas para crear una nueva cultura “la cultura digital”. Además, todo este aluvión tecnológico supone un reto para que las personas puedan asimilar los conocimientos, actitudes y habilidades; y, por tanto, poder aprovechar todas las ventajas que ofrece este mundo digital (La era digital, 2015).

⁶ Johannes Gutenberg (también escrito en ocasiones Gutemberg; Maguncia, Sacro Imperio Romano Germánico; c. 1400-ibidem, 3 de febrero de 1468) fue un orfebre alemán, inventor de la prensa de imprenta con tipos móviles moderna (hacia 1440). Su trabajo más reconocido es la Biblia de 42 líneas (se refiere al número de líneas impresas en cada

Lagos (2018) expone que las formas de producción, la interacción entre los Estados, la participación de la sociedad civil, los cambios en los escenarios de la política, las visiones del mundo, todo ello entró en una nueva fase, o nueva era, sobre todo si consideramos la pandemia mundial del COVID-19⁷ y sus variantes. Dinamizándose la era digital por los confinamientos o distanciamientos sociales, llevando las interacciones a escenarios virtuales. Agregando el mismo autor, que las grandes innovaciones tecnológicas han adquirido la plenitud de su impacto cuando incrementaron la capacidad de comunicación de los seres humanos. La invención de la máquina de vapor dió paso a las imprentas con poder de multiplicar por varios miles los ejemplares de un periódico. Fue la invención del telégrafo lo que dinamizó la invención del ferrocarril. Y la energía eléctrica trajo cambios extraordinarios con la aparición del teléfono y los medios masivos de comunicación.

Ahora se ve como a las nuevas tecnologías en el ámbito de la generación de energía y el desplazamiento de los aviones supersónicos ha seguido la revolución digital. Ello también trajo cambios a los sistemas financieros —las

página), que se considera el primer libro impreso con tipografía móvil.

⁷ La enfermedad por coronavirus de 2019, más conocida como COVID-19, es una enfermedad infecciosa causada por el SARS-CoV-2. No se había detectado antes de que se notificara el primer brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019

reacciones en cadena de las bolsas de comercio lo ratifican— y con un click se desplazan billones de un lado a otro del mundo. En suma, vivimos en una globalización que obliga a saber entender sus proyecciones. Un conjunto de actividades que ayer eran propias de la economía de mercado han entrado en fase de transformación o van en vías de quedar atrás.

En otro plano, hay filósofos como Luciano Floridi⁸ que estiman que estamos en un cambio metafísico que nos ha llevado a un cuarto escalón después de Copérnico, Darwin y Freud. Hemos entrado a una cuarta revolución donde la “infoesfera” está reorganizando o reformulando todo el sentido de la vida humana. Lo importante es cómo comenzamos a introducir, en el ser y hacer, de la Política las dimensiones múltiples de esta tecnología digital, que va a producir una revolución quizás tan grande o mayor de aquella que 500 años atrás desencadenó Gutenberg con la imprenta. Pero con la imprenta se demoró 110 años en aparecer el primer periódico. Ahora con el cambio exponencial los cambios son infinitamente más acelerados y obligan a pensar, una vez más, en la dimensión humana que daremos a esta nueva era.

Mientras que a nivel académico se desarrollan las teorías de la información, las cuales son teoría general de sistemas y

teoría de la cibernética, que tienen como función estudiar cómo lograr hacer llegar los mensajes con mayor eficacia a un público cada vez mayor, más crítico, exigente o simplemente saturado e insensible. La unión de las telecomunicaciones y el tratamiento de la información crean la disciplina conocida como telemática. Ahora bien, hablar de la 4ª revolución científica definitivamente es hablar de intelectuales que contribuyeron tanto por su ingenio, como por sus aportes a materilizar tal cimbramiento en todos los órdenes, como puede ser el canadiense Herbert Marshall McLuhan (1911-1980), el estadounidense Stewart Brand (1938-), el español Manuel Castells (1942-), el pensador francés Edgar Morin (1921-) o los empresarios estadounidenses Bill Gates (1955-), Steve Jobs (1955-2011) y Mark Zuckerberg (1984-) quienes por su inventiva dinamizaron la era digital (figura 1).

Hablar de una cuarta revolución, sin lugar a duda es hablar de cambios importantes en la manera de ver el mundo; con fuertes implicaciones en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como en el cimbramiento de los principales paradigmas en todos los órdenes. Hoy nos encontramos en una etapa de multiplicación infinita de las fuentes de conocimiento y la red nos ha abierto un

⁸ Luciano Floridi (Roma, 16 de noviembre de 1964), es un filósofo italiano, conocido por su estudio sobre la tradición del escepticismo y por sus trabajos sobre la

filosofía de la información y la ética informacional (information ethics), dos disciplinas en cuya construcción ha contribuido decisivamente.

nuevo panorama que requiere ser evaluado (Ramírez, 2018).

Desde la concepción de las revoluciones industriales en la humanidad han acontecido cambios radicales en los procesos sociales y tecnológicos. Actualmente hablar de revoluciones implica, atender un enfoque de las rupturas que producen los avances científicos y tecnológicos que, generan transformación de la producción y un nuevo panorama de las economías a nuevas formas de oferta y demanda acrecentada, aún más, en el sector privado. Dicha revolución es una transformación sustancial en las instituciones y en los ámbitos social, económico, cultural y educativo de nuestra sociedad, en los que habrá un uso intenso de internet y de las tecnologías de avanzada. Ramírez (2018) indica que en este contexto será en ella el común denominador resaltar los denominados institutos inteligentes, la industria 4.0, la consolidación de la robótica en entornos productivos, la internet de las cosas, la convergencia y conexión de distintas tecnologías y sectores de la sociedad, entre otras cualidades y procesos de innovación, todo ello, en el marco de nuevas visiones teóricas como el transhumanismo (abreviado como H+ o h+) entendido como aquel movimiento cultural e intelectual internacional que tiene como objetivo final transformar la condición humana mediante el desarrollo y fabricación de tecnologías ampliamente disponibles, que mejoren las capacidades humanas, tanto a nivel físico como psicológico o intelectual.

Agregando Ramírez (2018), que en un campo de conocimiento de la academia ha empezado a mencionar una nueva revolución, la cuarta, con la transformación digital. En este sentido, la sociedad transitó de la máquina de vapor a la electricidad para la producción en masa, para posteriormente sumergirse en una etapa tecnológica y automatizada, o lo que algunos expertos como Bell Touraine han denominado sociedad postindustrial, para enfatizar en lo que vivimos actualmente: la era digital. Por su parte, Klaus Schwab (2016), fundador del Foro Económico Mundial en su libro *La Cuarta Revolución Industrial*: sostiene que estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos.

En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes. Dicho autor confirma la idea de las características clave de la nueva revolución tecnológica y resalta las oportunidades y dilemas que ésta plantea. Indicándonos que las nuevas tecnologías están cambiando la manera en la que vivimos, trabajamos y nos relacionamos los unos con los otros y la velocidad, amplitud y profundidad de esta revolución nos están obligando a repensar cómo los países se desarrollan, cómo las organizaciones generan valor e incluso lo que significa ser humanos (Ramírez, 2018).

Por su parte, según el periodista Juan Manuel Restrepo (2016) en una nota para el diario Bogotano *El Espectador* señala que, es prudente decir que, en ese nuevo escenario de cuarta revolución, en el que se pueden eliminar fronteras entre lo físico, lo tecnológico y lo humano, esto último adquiere más relevancia y se hace indispensable una formación humanística más sólida. Competencias como el pensamiento crítico, la toma de decisiones, resolver problemas complejos, el trabajo en equipo, la orientación al servicio y la negociación, entre otras, se vuelven relevantes. Surge como necesaria una educación más resiliente, capaz de aprender a aprender o de desaprender para volver a aprender. Pero también una educación que no solamente esté centrada en lo objetivo (las pruebas, el dato, el indicador, el ranking, la evaluación etc.), sino especialmente en lo subjetivo (la motivación, la pasión, la ética, los valores, la felicidad el compromiso, la responsabilidad, etc.) (Ramírez, 2018).

Fierro y Díaz (2017) sostienen que la cuarta revolución científica, parece que solo implica cambios tecnológicos, sin embargo, los cambios vendrán de todo tipo de actividades humanas, unas áreas más afectadas que otras, pero lo que hay que resaltar son los cambios educativos. Los mismos exponen que la era digital dinamizará la manera de convivir y que tendra que encontrar un equilibrio con las tecnologías digitales orientadas al cómputo como las TIC, la robótica, la inteligencia artificial, sistemas expertos, realidad virtual, realidad aumentada, Data

mining y las relacionadas con la inteligencia emocional, couching, mindfullnes, desde luego sin omitir la conciencia colectiva y socio-formación como punto de unión y equilibrio de todas a través de una colaboración continua (Ramírez, 2018).

En tal sentido, Bartolotta (2017) plantea la idea de que se tiene que redefinir el currículo, lo que hay que aprender y lo que hay que enseñar. Aclarando que hay que cambiar los enfoques de las disciplinas que se enseñan, incluir nuevos campos que atraviesen las disciplinas, tal el caso especial de la tecnología, otros idiomas y la informática y por supuesto, capacitar a los docentes para que puedan cambiar su rol y las metodologías de enseñanza a la par de mejorar las infraestructuras edilicias. Es necesario también alcanzar la equidad generando propuestas diferentes para públicos diferentes, en miras de las necesidades específicas.

Los retos científicos en el Trabajo Social

Es relevante indicar que la cuarta revolución científica se deriva a partir de movimientos internacionales como la globalización en la segunda mitad del siglo XX, considerado como todo un fenómeno económico, político, social, cultural e ideológico; que generó cambios estructurales dentro de la distribución de la riqueza, dentro de la integración de economías locales a un mercado global; dinamizando las nuevas maneras de vivir,

redefinir la calidad de vida, con impactos socioeconómicos así como la percepción de los estados de bienestar (Lorin Hitt, 1996). En segundo plano se reconoce que la cuarta revolución se distingue por la era del cambio tecnológico (1950 a 1970), con la transformación de la tecnología digital e información, la generación de circuitos lógicos digitales, dispositivos de comunicación, la era de la nanotecnología, dinamizando las nuevas maneras de pensar y de comunicarse, generando debates entre lo que representa lo privado y lo público, así como una redefinición de la geopolítica (término acuñado por el alemán Friedrich Ratzel, en 1897⁹).

De igual manera, la cuarta revolución responde a las inercias de la tercera revolución, sobre todo frente a la presencia de crisis de los paradigmas científicos (Kuhn, 1962; Bunge, 2004); así como de los aportes de las corrientes epistemológicas clásicas como el empirismo (Bacon, Locke, Descartes), las psicodinámicas (Freud, Adler, Fromm), el positivismo (Comte y Mill), Conductismo (Watson, Pavlov, Skinner). Paradigmas contemporáneos como funcionalismo (Durkheim, Parsons, Spencer), filosofía marxista (Marx, Weber, Adorno). O paradigmas emergentes como el

Constructivismo (Piaget, Bandura y Luckmann), Construcciónismo social (Berger, Luckmann, Gergen), y el paradigma de la complejidad (Morin). Visiones que en su conjunto ofrecen las bases de las nuevas maneras del quehacer científico; permitiendo una mayor conciencia sobre los problemas comunes (medio ambiente, derechos humanos, desigualdad, discriminación, equidad de género, grupos vulnerables, entre otros) como lo establece la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación y Cultura, 2000) o cualquier otro organismo internacional.

La revolución tecnológica dentro de la investigación en trabajo social

Tierney y Lincoln (1997) sostiene que la forma en que llevaremos a cabo la investigación cambiará increíblemente en la próxima generación, debido a la tecnología, indicando particularmente en el caso de la investigación cualitativa, que ésta no está mediada por la tecnología, pero sí está circunscrita espacio-temporalmente. Con la enorme expansión de tecnologías de la comunicación de bajo costo —especialmente, comunicación mediada por computador (CMC). Según

⁹ Estudió geografía en las universidades de Leipzig y Múnich. Realizó viajes por Europa (1869) y América (1872-1875). Si bien no fundó la geopolítica (el primero en hablar de este término fue Rudolf Kjellén) fue uno de sus mayores exponentes. Influidor por las ideas de Darwin y por tesis deterministas del siglo XIX, reflexionó sobre las relaciones existentes entre espacio geográfico y población, e

intentó relacionar la historia universal con las leyes naturales. Del mismo modo Ratzel jugó un importante papel en la antropología evolucionista, contraponiéndolo a la idea de que las poblaciones necesitan difundir sus rasgos culturales más allá de su ambiente original y que, a su vez, los contactos con otros pueblos permiten el desarrollo.

Estrada y Diazgranados (2007) la comunicación mediada por la tecnología puede ser altamente eficiente, ricamente matizada y altamente reveladora; y sus formas trascienden las barreras geográficas y temporales. Estas potencialidades abren nuevos panoramas exitantes para el investigador y particularmente para el investigador en el campo del trabajo social. Campo disciplinar donde existen numerosos intentos de adaptar los métodos tradicionales al contexto emergente, que vienen a replantear las formas y estilos de hacer ciencia, y sobre todo, en la forma en la que se construye el conocimiento (Markham, 1998; Jones, 1998)

Estrada y Diazgranados (2007) aluden que estas adaptaciones sólo son el comienzo de lo que podría ser una gran transformación en la naturaleza de la investigación y, de hecho, en la concepción del conocimiento mismo; se esta viviendo una cambiante relación de la investigación con el cambio temporal. Las metodologías tradicionales están entretrejidas a una concepción de una materia de estudio relativamente fija. Uno puede pasar varios años estudiando un tema dentro de una población o subcultura dada; pasados varios años, el trabajo puede ser publicado, con la esperanza de que aún resulte informativo para el futuro inmediato. Según los mismos, la presunción subyacente es que el centro de la investigación permanece relativamente estable, y continuará siéndolo. Mas con la proliferación global de las tecnologías de la comunicación, los procesos de creación

de significado también se aceleran. Los valores, las actitudes y las opiniones están todos sujetos a una rápida fluctuación y, con ello, cambian los patrones de acción. En efecto, la relevancia temporal de un estudio de investigación cada vez se delimita más, y la vida media de un análisis cultural es cada vez menor.

Mientras que los equipos de computo son la invención tecnológica más significativa que atrae nuestra atención en los años recientes, los poderosos efectos del televisor también se han considerado. A medida que ver televisión se convierte en un telón de fondo de la vida cotidiana en la mayoría de las viviendas, también se vuelve un moldeador vital de las prácticas de escritura y representacionales y de las respuestas de la audiencia (Estrada y Diazgranados, 2007). Finalmente se destaca lo expresado por Denzin y Lincoln (1994) quienes afirman que “Estamos en una nueva era, donde los textos desordenados, inciertos y multivocales, las críticas culturales y los nuevos trabajos experimentales se volverán más comunes” (p. 15). Al mismo tiempo, sugieren que “el campo de la investigación está definido por una serie de tensiones, contradicciones y vacilaciones” (p. 15). Es aquí donde localizamos el poder innovador que transforma la apariencia de las ciencias sociales; si se pueden evitar los impulsos hacia la eliminación, la pasión por el orden y el deseo de unidad y singularidad, podremos anticipar un florecimiento continuo de las labores de la investigación en el campo del trabajo social, llenas de incidentes afortunados y expansiones

generativas (Estrada y Diazgranados, 2007).

CONSIDERACIONES FINALES

Hoy día se está viviendo una evolución; se está pasando del dominio del “homo sapiens” al “homo digitalis”, del hombre analógico al hombre digital, del uso del video VHS o Betamax, el Compact Disc, los discos de vinilo, los tomavistas, las máquinas fotográficas con carrete químico, hasta llegar a la tableta, al iPod, al mundo táctil, y a ese universo digital; sin el que ya no se puede vivir, es decir, cada vez más estamos entrando en una era transhumanista (Cendoya, 2018). Dicha evolución se da a partir de la fusión de dos conceptos, una “evolución”, un tránsito continuo en la historia del mundo y “revolución”, un cambio violento en las instituciones políticas, económicas o sociales, al tiempo que ha dividido a la sociedad en tres clases de individuos: prebotónicos, botónicos y táctiles (Oneto, 2013).

En este sentido, se está en un momento apasionantemente revolucionario, que hace que todo el mundo esté a nuestro alcance y que Internet sea hoy un universo de billones de páginas web, hasta poder definir la Red como el universo creado por el hombre; un universo finito pero ilimitado donde hay sistemas con vida, planetas sin vida, galaxias dinámicas como Facebook, y planetas desconocidos con vidas remota e incluso galaxias en crecimiento continuo

como Appstore —de donde se han descargado más de 25.000 millones de aplicaciones—.

La tecnología se ha incrustado en nuestra sociedad hasta el punto de convertirnos en tecnodependientes cambiando nuestra forma de relacionarnos, de trabajar, de disfrutar de nuestro ocio, de entender el mundo y sus instituciones. Agregando el mismo, que los estados desde sus legislaciones favorecen el desarrollo del tecnosistema, una realidad que permite el control de los individuos, pero que esos individuos o ciudadanos, lo pueden usar para renovar y modificar estructuras políticas obsoletas (Cendoya, 2018).

Ahora bien, se abre un debate sobre cómo abordar el futuro. El “homo sapiens”, que es analógico genética y culturalmente, no se adapta a la nueva realidad digital y desaparece, y son los más jóvenes (los hijos, nietos y bisnietos), los que son ya, esencialmente táctiles, los futuros prehistóricos de una nueva especie llamada “homo digital”, quienes están contribuyendo al nacimiento de un tecnosistema, donde no existen barreras, ni límites (Oneto, 2013).

Históricamente, siempre que se ha producido un incremento en las posibilidades de comunicación de las personas, se han producido de forma simultánea cambios substanciales en la sociedad. Por ejemplo, la aparición de la escritura dió comienzo a la Historia de la humanidad, lo mismo ocurrió con la

invención de la imprenta en 1450, el teléfono, la TV, el Internet, etc. La revolución que causó la invención de la imprenta en el siglo XV es comparable a la que ha causado la aparición de las computadoras y el Internet al final del siglo XX (Latorre, 2014).

La sociedad actual es la que ha emergido como consecuencia de la culminación de cinco revoluciones de la comunicación: la invención de la escritura hace 5500 años; en el siglo XV la invención de la imprenta en 1445; en el siglo XX, en 1925 el teléfono alámbrico; en 1950, la TV en blanco y negro; en 1985, la computadora y a final del siglo la Internet, la telefonía satelital y todos sus derivados. Estas transformaciones tecnológicas y las posibilidades de interacción que ofrecen han producido un cambio o mutación en la antropología del ser humano del inicio del siglo XXI (Latorre, 2014). Las mismas tecnologías producidas por el humano han cambiado la vida de los que las produjeron y la de toda su especie. Evolucionando del “homo sapiens”, al “homo economicus”, el “homo utilitario” y ahora el “homo digitalis”, el cual muestra su dominio en la sociedad desde el comienzo del siglo XXI.

En resumen, se puede indicar que la revolución tecnológica más importante empezó a mediados de los años 80, cuando las primeras computadoras empezaron a hacerse populares. Era de una nueva realidad: la era digital. Desde entonces todo ha pasado tan rápido que en menos de 30 años las computadoras y sus derivados

han invadido todo. Por poner un ejemplo, hoy nuestra reputación social se mide por cuántos amigos se tiene en el *facebook* o por cuántas menciones nuestras hay en Google, Yahoo, o cualquier buscador. En pocas décadas la sociedad ha pasado de lo mecánico (máquinas de escribir, linotipias, y similares) a lo analógico (cintas, discos de vinilo, TV, cámaras fotográficas de carrete, videos VHS o Betamax, etc.) hasta llegar a lo digital (Cendoya, 2018).

La generación de niños, adolescentes y jóvenes de comienzo del siglo XXI vive en una eclosión de la información. Dicha generación son nativos digitales y virtuales, en oposición a muchos de edad madura, que son considerados emigrantes de lo mecánico-analógico a lo digital. Por ejemplo, los estudiantes que comenzarán este año a estudiar en la Universidad son considerados ya, nativos digitales; el lenguaje digital siempre ha formado parte de su ADN cultural. La sociedad de la información y del conocimiento vive en la cultura de la imagen, y se corre el peligro de sustituir el “homo sapiens” por el “homo digitalis”, perdiendo lo que es propio y exclusivo de los humanos. Sólo desde esta perspectiva y evitando esta posibilidad se podrá integrar y afrontar el progreso que generan las nuevas tecnologías, de tal forma que lleven a un mundo mejor y más humanizado (Cendoya, 2018).

Considero que el reto de cualquier disciplina del ámbito de las ciencias sociales y de las humanidades, y

particularmente en el trabajo social estará en encontrar o generar nuevos paradigmas como puede ser el transhumanismo o nuevos constructos, que puedan definir lo que esta sucediendo en nuestro mundo. Que puedan generar estrategias más significativas para las personas, que puedan ser más humanos y sensibles de lo

que esta pasando en nuestro mundo, que no tengan miedo de hacer cosas diferentes, que trasciendan a sus propias ideologías; que sean tenaces y persigan y alcancen sus sueños, hasta llegar a un plano más elevado, como puede ser el irracional (Acevedo, 2019).



REFERENCIAS

- Acevedo Alemán, Jesús (2019). *La irracionalidad. Porque tambien de lo irracional se puede hacer teoría*, UNAM. ENTS
- Artigas Mariano (1989), ¿Ha acabado la revolución científica?, Universidad de Navarra, Reuniones Filosóficas (Texto inédito), <http://www.unav.edu/web/ciencia-razon-y-fe/ha-acabado-la-revolucion-cientifica>
- Ahmed, E. & Hashish, A.H. (2006). On Modelling the Immune System as a Complex System. *Theory in Biosciences*, 124, 413.
- Báez Carmen (2017), La Revolución Científica y el origen de la ciencia. Ciudad de México. 17 de octubre de 2017 (Agencia Informativa Conacyt)
- Bartolotta Mag. Susana A.. (2017) Cuarta revolución industrial y educación en el tercer milenio: retos para una escuela de calidad. Buenos Aires. Argentina. IBERCIENCIA. Comunidad de Educadores para la Cultura Científica. Disponible, en: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Cuarta-revolucion-industrial-y-educacion-en-el-tercer-milenio-retos-para-una>
- Bunge Mario (2004), la ciencia. Su método y filosofía, https://users.dcc.uchile.cl/~cgutierrez/cursos/INV/bunge_ciencia.pdf
- Campos Romero Diógenes (2009), Caos y complejidad en el marco de cuatro revoluciones científicas. En: Maldonado Castañeda Carlos Eduardo (2009), Complejidad: revolución científica y teoría, Colección Complejidad, facultad de administración
- Cendoya Román (2018), Revolución. Del homo sapiens al homo digitalis Del homo sapiens al homo digitalis, <https://www.educal.com.mx/0800-literatura/9788416412204-revolucion-del-homo-sapiens-al-homo-digitalis-del-homo-sapiens-al-homo-digitalis.html>
- Copernico, N. (2018b), De revolucionibus orbium coelestium, <http://www.reading.ac.uk/web/files/special-collections/featurecopernicus.pdf>
- Clough, Patricia T. (1997), Autotelecommunication and autoethnography: A reading of Carolyn Ellis's Final Negotiations. *The Sociological Quarterly*, 38, 95-110.
- Denzin, Norman K. y Lincoln, Yvonna S. (Eds.) (1994), *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks y Londres: Sage.
- Estrada Mesa Ángela María y Diazgranados Ferráns Silvia (2007). Kenneth Gergen. Construcción Social. Aportes para el debate y la práctica. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Psicología, Centro de Estudios Socioculturales e Internacionales – CESO
- Fierro Santillán Celia Rosa, Santiago Alfredo Díaz Azuara. (2017) La cuarta revolución industrial en la educación Ciudad de México, México. IBERCIENCIA. Comunidad de Educadores para la Cultura Científica. Disponible en: <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?La-cuarta-revolucion-industrial-en-la-educacion>

- Fromm Erich (1956), El arte de amar, <https://www.angelred.com/biblioteca/erich-fromm-el-arte-de-amar.pdf>
- Grigolini, P., Allegrini, P. & West, B.J. (2007). In Search of a Theory of Complexity: An Overview on the Denton Workshop. *Chaos, Solitons and Fractals*, 34, 3.
- Hitt, L. M. (1996). Economic Analysis of Information Technology and Organization. Doctoral Dissertation, MIT Sloan School of Management.
- Jones, Stacy Holman (1998), Kaleidoscope notes: Writing women's music and organizational culture. *Qualitative Inquiry*, 4, 148-177.
- Kuhn Thomas (1962), la Estructura de las revoluciones científicas, México, fondo de cultura económica
- Kuhn Thomas S. (1987), ¿Qué son las revoluciones científicas? Y otros ensayos. Paidós/I.C.E.-U.A.B.
- Kisnerman, N. (1997). Pensar el Trabajo Social. Buenos Aires: Lumen Humanitas
- La era digital: cambio o revolución (2015), <https://ined21.com/la-era-digital-cambio-o-revolucion/>
- Lagos Ricardo (2018), La era digital y nuestro siglo XXI
- Latorre Ariño Marino (2014). DEL "HOMO SAPIENS" al "HOMO DIGITALIS". Universidad Marcelino Champagnat. Lima – Perú
- Maldonado Castañeda Carlos Eduardo (2009), Complejidad: revolución científica y teoría, Colección Complejidad, facultad de administración
- Marx Karl (2018b), Manifiesto del Partido Comunista (en coautoría con Engels), <https://www.marxists.org/espanol/m-e/1840s/48-manif.htm>
- Marx Karl (2018c), El Capital, <http://aristobulo.psuv.org.ve/wp-content/uploads/2008/10/marx-karl-el-capital-tomo-i1.pdf>
- Markham, Annette (1998), *Life online, researching real experience in virtual space*. Thousand Oaks: Sage.
- Morin Edgar (2001), Amor, poesía, sabiduría, Seix Barral. Barcelona, 2001
- Morin Edgar (1998). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona, Gedisa Editorial, 1998, http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/MorinEdgar_Introduccion-al-pensamiento-complejo_Parte1.pdf
- Oneto José (2013). Evolución: Del homo sapiens al homo digitalis, <https://www.republica.com/viva-la-pepa/2013/06/19/revolucion-del-homo-sapiens-al-homo-digitalis/>
- Ramírez Ricardo (19 de enero de 2018), la cuarta revolucion y algunas implicaciones, Bogotá. Iberciencia Comunidad de educadores para la Cultura Científica, <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?La-cuarta-revolucion-y-algunas-implicaciones-en-la-educacion>
- Revolución científica (2018), Revolución científica, <http://aunamendi.eusko-ikaskuntza.eus/eu/revolucion-cientifica/ar-153729/>

- Redondo Álvaro Francisco Luis (2008), Algunos rasgos de la revolución científica en el siglo XVII, Boletín. Instituto de Estudios Giennenses Julio/Dicbre. 2008 – N° 198 – Págs. 565-599 – IS.S.N.: 0561-3590
- Restrepo Juan Manuel (2016) Cuarta revolución industrial y educación. En: El Espectador 12 Noviembre. Bogotá. Disponible en:
<https://www.elespectador.com/opinion/opinion/cuarta-revolucion-industrial-y-educacion-columna-665154>
- Richardson, K. (2005). The Hegemony of the Physical Sciences: An Exploration in Complexity Thinking. *Futures*, 37, 615.
- Schwab Klaus (2016) La cuarta revolución industrial; Portafolio (tr.), Ana Patricia Botín (pr.) Editorial Debate; 224 páginas, Madrid. España.
- Tejedor Campomanes Cesar (s/f), La revolución científica, Copérnico, Kepler y Galileo. Historia de la Filosofía. IES La Orden Departamento de Filosofía _1
- Tierney, William G. y Lincoln, Yvonne (Eds.) (1997), *Representation and the text: Reframing the narrative voice*. Thousand Oaks: Sage.
- UNESCO (2000), Organización de las Naciones Unidas para la Educación y Cultura,
http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=21244&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

