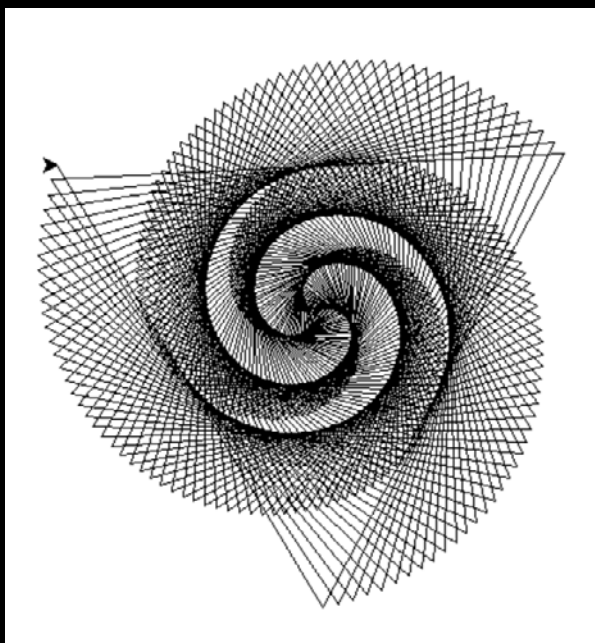


LA INDEPENDENCIA INTELECTUAL DE LOS UNIVERSITARIOS COMO FACTOR ESTRATÉGICO DEL SIGLO XXI

Colección Vientos de Cambio



MariCarmen González Videgaray
Jesús H. del Río Martínez
Mayra Elizondo Cortés
Rubén Romero Ruiz
Víctor Manuel Rangel Cortés
Mayra Lorena Díaz Sosa
María Guadalupe Veytia Bucheli



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
DIRECCIÓN GENERAL DEL PERSONAL ACADÉMICO

2021



La independencia intelectual de los universitarios como factor estratégico del Siglo XXI establece, a partir de una amplia revisión de la literatura, las bases para lograr esta independencia.

Se describen en detalle los principales atributos —actitudes, aptitudes y entorno— que promueven en una persona la independencia intelectual, virtud altamente deseable en este milenio, puesto que el conocimiento es la moneda de cambio en este mundo globalizado.



LA INDEPENDENCIA INTELLECTUAL DE LOS UNIVERSITARIOS
COMO FACTOR ESTRATÉGICO DEL SIGLO **XXI**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. ENRIQUE LUIS GRAUE WIECHERS

Rector

Dr. LEONARDO LOMELÍ VANEGAS

Secretario General

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

Dr. MANUEL MARTÍNEZ JUSTO

Director

Mtra. NORA DEL CONSUELO GORIS MAYANS

Secretaria General Académica

Mtro. CARLOS NANDAYAPA HERNÁNDEZ

Secretario de Estudios Profesionales

Dra. LAURA PÁEZ DÍAZ DE LEÓN

Secretaria de Posgrado e Investigación

Mtro. FERNANDO MARTÍNEZ RAMÍREZ

Coordinador de Servicios Académicos

Act. LUZ MARÍA LAVÍN ALANÍS

Jefa de la División de Matemáticas e Ingeniería

D. G. NORMA GUADALUPE ROJAS BORJA

Jefa de la Unidad de Servicios Editoriales



La independencia intelectual de los universitarios como factor estratégico del siglo XXI

MariCarmen González Videgaray • Jesús H. del Río Martínez
Mayra Elizondo Cortés • Rubén Romero Ruiz •
Víctor Manuel Rangel Cortés
Mayra Lorena Díaz Sosa • María Guadalupe Veytia Bucheli

Proyecto DGAPA PAPIIME PE 304717

Colección Vientos de Cambio

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CIUDAD DE MÉXICO, 2021



Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información

Nombres: González Videgaray, María del Carmen, autor. | Río Martínez, Jesús Heraclio del, autor. | Elizondo Cortés, Mayra, 1968- , autor. | Romero Ruiz, Rubén, 1956- , autor. | Rangel Cortés, Víctor Manuel, autor. | Díaz Sosa, Mayra Lorena, autor. | Veytia Bucheli, María Guadalupe, autor.

Título: La independencia intelectual de los universitarios como factor estratégico del siglo XXI / MariCarmen González Videgaray, Jesús H. del Río Martínez, Mayra Elizondo Cortés, Rubén Romero Ruiz, Víctor Manuel Rangel Cortés, Mayra Lorena Díaz Sosa, María Guadalupe Veytia Bucheli.

Descripción: Primera edición. | Ciudad de México : Universidad Nacional Autónoma de México, 2021. | Serie: Colección Vientos de cambio.

Identificadores: LIBRUNAM 2101656 | ISBN 9786073043250.

Temas: Investigación -- Aspectos morales y éticos. | Investigación activa -- México. | Científicos -- Actitudes. | Estudiantes de doctorado -- Actitudes.

Clasificación: LCC Q180.55.M67.G65 2021 | DDC 174.95—dc23

LA INDEPENDENCIA INTELECTUAL DE LOS UNIVERSITARIOS
COMO FACTOR ESTRATÉGICO DEL SIGLO XXI

MariCarmen González Videgaray, Jesús H. del Río Martínez, Mayra Elizondo Cortés,
Rubén Romero Ruiz, Víctor Manuel Rangel Cortés, Mayra Lorena Díaz Sosa
María Guadalupe Veytia Bucheli

Corrección de estilo y forros: Érika Maya Vargas
Formación: Martha Patricia Oropeza Morales

Primera edición: 2021

D.R. © 2020 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán

C.P. 04510, Ciudad de México, México

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

Av. Alcanfores y San Juan Totoltepec s/n

C.P. 53150, Naucalpan de Juárez, Estado de México

Unidad de Servicios Editoriales

Prohibida la reproducción total o parcial
por cualquier medio sin la autorización escrita
del titular de los derechos patrimoniales

ISBN: 978-607-30-4325-0

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

Este libro contó con el apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM a través del Proyecto DGAPA PAPIME PE 304717, La independencia intelectual de los universitarios como factor estratégico del siglo XXI.



Contenido

1. Introducción	9
2. Actitudes	21
2.1 Curiosidad	22
2.2 Perseverancia	23
2.3 Respeto	25
2.4 Honestidad	26
2.5 Juicio diferido	28
2.6 Juicio fundamentado	30
2.7 Distinguir hechos de especulaciones	31
2.8 Autocrítica	33
2.9 Inconformidad	34
2.10 Flexibilidad	36
2.11 Sentido de la vigencia	37
2.12 Proactividad textual	39
2.13 Proactividad investigativa	41
2.14 Escepticismo	42
2.15 Ponderación	44
2.16 Capacidad de organización	46
2.17 Disciplina y sistematicidad	49
2.18 Resistencia al fracaso y a la crítica	52



2.19	Humildad	55
2.20	Trabajo colaborativo	57
2.21	Responsabilidad social	60
2.22	Búsqueda del bien común	63
2.23	Conducta ética	66
2.24	Sentido de justicia	69
2.25	Compromiso con la sociedad	71
3.	Aptitudes	75
3.1	Habilidades digitales	76
3.2	Habilidades de información o alfabetización informacional	78
3.3	Capacidad de detectar y plantear problemas	84
3.4	Pensamiento crítico	86
3.5	Idioma inglés	88
3.6	Escritura académica con el procesador de textos	91
3.7	Estadística y métodos cuantitativos	94
3.8	Estrategias de lectura	97
3.9	Redacción científica	99
3.9.1	La estructura IMRyD	102
3.9.2	Algunas normas básicas	106
3.10	Paradigmas de investigación	111
3.10.1	Investigación cuantitativa	113
3.10.2	Investigación cualitativa	114
3.10.3	Investigación mixta	115
3.11	Técnicas de recolección y procesamiento de datos	116
3.11.1	Técnicas de recolección de datos	116
3.11.2	El procesamiento de datos	121
3.12	Administración y finanzas	124
3.13	Capacidad de gestión	126
3.14	Conocimientos propios de la disciplina	129



4. Entorno	133
4.1 Valores familiares	134
4.2 Apoyo familiar	136
4.3 Asesor, director o investigador en jefe	138
4.4 Instalaciones e infraestructura	141
4.5 Centros de información y documentación	143
4.6 Clima organizacional	145
4.7 Sistemas de premiación y estímulos	147
4.8 Pares	149
4.9 Eventos académicos relacionados	151
4.10 Fuentes de financiamiento	153
4.11 Estilos pedagógicos y modelos educativos	157
4.12 Vinculación universidades-gobierno-industria	160
4.13 Marco legal	164
4.14 Reconocimiento social	167
5. Conclusiones	171
6. Referencias.	179



Introducción

La independencia intelectual se halla implícita en la intención de tomar conciencia o en la voluntad de comprender. No es posible que una persona piense a través de la mente de otra. Podemos aprender unos de otros, pero el conocimiento implica comprensión, no la mera repetición o imitación.

NATHANIEL BRANDEN

La independencia intelectual de una persona significa su capacidad de ejercer un pensamiento crítico, con fundamentos teóricos y empíricos, con una lógica racional, para sustentar sus creencias y sus decisiones. Tener independencia implica desarrollar la habilidad de buscar información de calidad, apropiarse de ella y construir ideas originales y útiles para el entorno. La independencia intelectual es la base de la investigación científica, social y humanística.

Todo investigador debería contar con una independencia intelectual incuestionable. Debería ser capaz de encontrar, por sí mismo, problemas que ameriten su atención en el entorno real y que puedan ser abordados con las herramientas teórico-metodológicas que posee o puede desarrollar. Debería ser proactivo para buscar problemas de manera constante y no establecerse en una zona de confort donde produzca, más que verdaderas contribuciones, variantes sobre el mismo tema. También debería,



sin necesidad de ser acicateado para ello, mantenerse informado y actualizado en su rama de conocimiento.

Así, la independencia intelectual es un atributo deseable en cualquier persona, pero indispensable en quienes se dedican a la investigación en cualquier área.

Por su carácter académico, las universidades son las impulsoras de la independencia intelectual, sobre todo a partir de la formación de doctores y, en alguna medida, de maestrías orientadas a la investigación. En México, a pesar de que el número es proporcionalmente reducido con respecto a la población, se cuenta cada vez con más doctores (Adalid y de Urduvía, 2011) (Figura 1). Es notable el aumento reciente en la matrícula, sin que el número de egresados y titulados se equipare a este incremento. Esto nos señala la necesidad de incidir en la formación para la investigación.

Los resultados de la Figura 1 son importantes, por un lado, porque constituyen indicadores con los cuales se mide el posicionamiento de las universidades; por otro lado, porque permiten a las instituciones –y, sobre

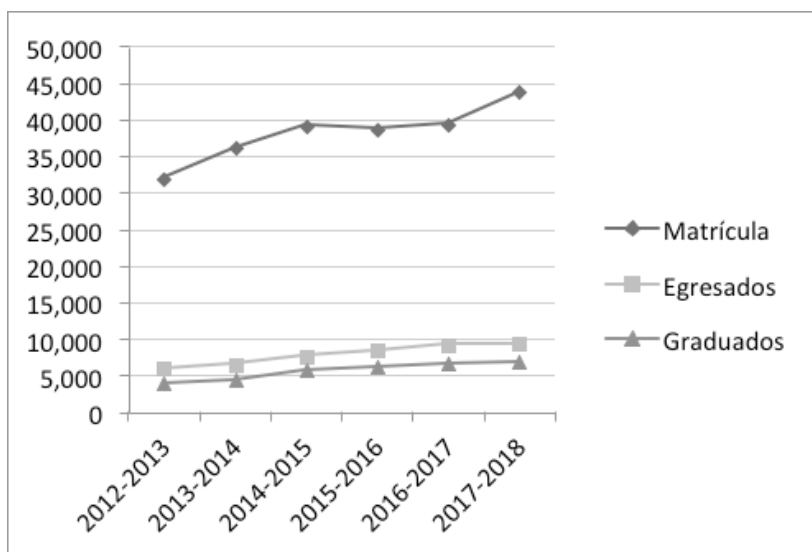


Figura 1: Matrícula y eficiencia terminal a nivel doctorado en México, en los ciclos escolares de 2012 a 2018. Fuente: (ANUIES, 2018).



todo, a las personas— acceder a programas de premios y estímulos económicos. Pero su mayor relevancia reside en el hecho de que un país debe producir conocimiento para tener una economía solvente y resolver los problemas de su entorno, es decir, para que las personas vivan mejor. Esta es la función primordial de las personas con grado de doctor.

A pesar del crecimiento relativo en el número de doctores en México, nuestro país se ubicó en el lugar número 29 en la producción de documentos de investigación en 2017, de acuerdo con los datos de *Scimago* (Scimago Lab, 2018), con 284,868 documentos. México está por debajo de países más pequeños como Grecia y la República Checa. Los cinco primeros lugares del mundo y su producción respectiva se muestran en la Figura 2. Puede verse que corresponden a potencias con altos niveles de desarrollo en todos los ámbitos.






Country	↓ Documents	Citable documents
1  United States	11036243	9875662
2  China	5133924	5052579
3  United Kingdom	3150874	2705067
4  Germany	2790169	2590028
5  Japan	2539441	2437565

Figura 2: Número de documentos de investigación producidos por país en 1996-2017. Fuente: (Scimago Lab, 2018).

También es interesante observar el índice H que se muestra a la derecha de la página web del Country Ranking de *Scimago*. Se dice que un investigador tiene un índice H si H de sus N_p artículos publicados tienen al menos H citas cada uno, y los otros $(N_p - H)$ tienen un máximo de H citas cada uno (Bornmann y Daniel, 2005; Harzing, 2016). Otra forma de verlo es



ordenando de mayor o menor los artículos publicados, según el número de citas recibidas, de modo que el índice H es el valor en el que coinciden el número de orden con el número de citas. Por ejemplo, un índice H de 12 significa que al menos 12 artículos han recibido 12 citaciones cada uno. *Scimago* ordena a los países por el índice H colectivo, también para 2017. En este caso, México está en el lugar 35, por debajo de Sudáfrica, la República Checa y Hungría. Los tres primeros lugares son Estados Unidos, el Reino Unido y Alemania. Este lugar para México es el mismo desde 2015, es decir, no ha habido avance.

Así, puede verse que, si bien México ha incrementado ligeramente en el número de doctores, que son investigadores potenciales, la producción de investigaciones tiene aún mucho camino por andar. Esto puede deberse a que el número de investigadores es relativamente bajo o a que la producción por investigador dista todavía de lo deseable.

Como dato aproximado, el Banco Mundial (The World Bank Group, 2016) reporta que el número de investigadores (ubicados en investigación y desarrollo) por millón de habitantes en México, en 2000, fue de 216 y en 2010, de 312. Esto puede contrastarse con el número de investigadores por millón en los Estados Unidos, de 3,476 en 2000 y 3,867 en 2010; o con los datos del Reino Unido, con 2,897 y 4,091, respectivamente. Un dato sobresaliente es Japón con 5,151 y 5,153, respectivamente. Se tienen más de diez veces más investigadores en estos países que en México.

Lo anterior sugiere que en nuestro país debe caminarse en dos vías. Una, promover la formación de más doctores y buscar que existan para ellos condiciones adecuadas de trabajo, sobre todo en las universidades y centros de investigación, que son su hábitat natural. Dos, impulsar a los doctores que van incorporándose al mundo de la investigación, a fin de que incrementen en calidad y cantidad su producción académica. Sobre todo, deben publicar productos en la corriente principal del conocimiento, es decir, en revistas especializadas indizadas en sistemas tales como el *Web of Science* y *Scopus*, que son los líderes en este campo.



Los programas de doctorado tienen como objetivo “formar individuos del más alto nivel, que participen en la investigación básica y aplicada y en el desarrollo tecnológico” (Adalid y de Urdanivia, 2011: 88). Para ello, los doctorados deben ser de alta calidad, pues su objetivo principal consiste en formar investigadores que realmente se incorporen con éxito a las conversaciones mundiales acerca de la frontera del conocimiento. Deben producir doctores verdaderamente capaces de generar conocimiento útil, valioso y original. Es decir, deben tener independencia intelectual.

En este sentido, en México, el Conacyt establece cuatro niveles del Programa Nacional de Posgrados de Calidad: Competencia internacional, Consolidado, En desarrollo y Reciente creación. Con ello, se busca garantizar que los programas de doctorado sean de alta calidad y que produzcan doctores “capaces de generar los nuevos conocimientos que incentiven la productividad y el bienestar de la población” (Adalid y de Urdanivia, 2011: 88).

Sin embargo, en muchas ocasiones se observa que los jóvenes doctores se convierten en ayudantes de lujo de los doctores senior o líderes de trabajos de investigación. Es decir, son excelentes para reproducir y mejorar técnicas de investigación bajo la guía del investigador en jefe, pero no producen ideas originales de investigación ni se salen del esquema previsto. No generan nuevas líneas de investigación ni forman, a su vez, nuevos grupos donde ellos sean los líderes.

Los propios investigadores líderes muchas veces prefieren mantenerse en una zona conocida, con avances pequeños, pero más o menos seguros, para garantizar que contarán con publicaciones y fondos para sus trabajos. Prefieren “mantenerse activos investigando que crear conocimiento realmente nuevo” (Hopwood, 2008: 95). Dejan de explorar otras posibilidades más aventuradas, pero que quizás no serán aceptadas de manera sencilla.

Otro fenómeno que preocupa es que el doctorado se ha convertido en una credencial deseable, un título más que agregar al currículum vitae



para posicionarse en el mundo profesional y sobre todo académico, para tener acceso a sistemas de premios y estímulos. Así, muchas personas aspiran a tener el título de doctor en su haber, pero no tienen el objetivo de producir conocimiento válido. Esto disminuye todavía más nuestra productividad como país.

Así, también se observa que el entorno puede ser poco favorable para la independencia intelectual de los investigadores. Los actuales programas de austeridad (INFOBAE, 2019) y racionalidad (UNAM, 2019) tienden a reducir los recursos con los que se cuenta para la investigación, desmotivando con ello la producción científica, humanística y tecnológica.

En este trabajo se tiene el objetivo de identificar cuáles son los atributos y rasgos culturales que determinan que una persona tenga verdadera independencia intelectual. Es decir, cuáles son las características que definen a una persona que es capaz de generar conocimiento nuevo. En principio, se considera que esta persona debe tener el nivel de doctorado en alguna disciplina, pero esto no basta. Además del grado, es necesario contar con tres elementos: actitudes, aptitudes y un entorno favorable.

Si se quiere que en un monte haya un bosque, hay que conjugar muchos aspectos. Sembrar árboles, fertilizar la tierra, contar con las lluvias, la humedad, la temperatura... Así como Gómez Pompa y otros (1972) demuestran que si una selva tropical se tala, pueden pasar miles de años para que se recupere, para que un investigador sea independiente intelectualmente, se requiere de muchos factores que deben forjarse durante años y cuidarse para que prevalezcan.

No bastan la inteligencia ni el grado de doctor. Se necesita una conjunción de variables, similar a la que se da en los países con alto desarrollo, como Japón y Alemania. Es necesario que el investigador observe su entorno de manera crítica, que se haga preguntas y que convierta esas preguntas en investigaciones. Se requiere un cierto nivel de compromiso, cultura, valores sociales hacia el trabajo, honradez hacia el estudio, interés por el arte. Asimismo, se requiere un entorno propicio, con un sistema



educativo donde florezca la creatividad y no la repetición acrítica, donde se aprovechen los recursos al máximo, aun cuando sean limitados. Un ambiente familiar en el cual se valoren la razón y la academia. Esto entre muchas otras cosas. Estas variables en conjunción permiten al investigador hacer un esfuerzo adicional por crecer y no solo subsistir.

Así, puede pensarse que la independencia intelectual está soportada en dos grupos de atributos que se deben desarrollar, del mismo modo que las facultades maestras de los griegos requerían el desarrollo de inteligencia, voluntad y sensibilidad.

El primer grupo se refiere a las actitudes que debe tener una persona que tenga independencia intelectual. Las **actitudes** se definen, según el *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española* (DRAE) (web), como “disposiciones de ánimo manifestadas de algún modo”. El ánimo, a su vez, es una condición psíquica relacionada con la voluntad y con las intenciones. Es decir, se trata de la base de las acciones. Las actitudes son las formas de ver el mundo y las predisposiciones que orientan la actuación de los individuos. De alguna manera profunda y personal, son la base para decidir qué y cómo se hace. Por ello, las actitudes científicas, al decir de Ander Egg (1995), conforman un verdadero “estilo de vida”.

Algunas actitudes pueden ser innatas para los individuos, como la curiosidad o la perseverancia. Pero generalmente hace falta, por un lado, ser conscientes de ellas y, por otro lado, cultivarlas de manera intencional, ya que pueden deteriorarse o aún perderse. De ahí que sea importante dilucidar cuál es el conjunto de actitudes que caracterizan a las personas con independencia intelectual.

Por otra parte, el segundo grupo de atributos son las **aptitudes**, o según el Diccionario (DRAE: web): “las capacidades para operar competentemente una determinada actividad”. Estas aptitudes generalmente son aprendidas, aunque se puede tener cierta predisposición para efectuarlas con destreza. Por ejemplo, se puede tener una inclinación innata a la lectura, pero también se pueden aprender y desarrollar estrategias de lectura



crítica. En México, muchas de las aptitudes necesarias para tener independencia intelectual, como la alfabetización informacional (Licea de Arenas, 2009) o la redacción científica, que se explican más adelante, se aprenden hasta llegar al nivel del doctorado. Desafortunadamente, no se promueven en niveles educativos anteriores, como sería deseable.

Esta es una diferencia fundamental con los países desarrollados, donde se llega al doctorado con muchas aptitudes ya formadas e interiorizadas, mientras que en México el estudiante de doctorado debe aprender, simultáneamente, las aptitudes para investigar y su objeto de estudio. Esto deriva en que se tenga una productividad más escasa o más lenta.

Las actitudes, por lo general, son el requisito *sine qua non* que permite –y promueve– la adquisición de las aptitudes, ya que para ello se requiere un esfuerzo por salir de una zona de confort y pasar a una zona de mayor capacidad y productividad, pero también de mayor demanda intelectual. Las actitudes, como disposiciones de ánimo, son los motores para poner en marcha el trabajo que se requiere para adquirir y perfeccionar las aptitudes.

Para poner un ejemplo familiar, en el aprendizaje de las matemáticas las actitudes tienen una influencia definitiva en las aptitudes. Si el estudiante piensa que es poco hábil o que las matemáticas son excesivamente difíciles, su aprendizaje se verá frenado. Lo mismo si considera que las matemáticas le serán inútiles en su vida profesional. Así pues, las actitudes son el impulso –o el obstáculo– para poner en marcha las aptitudes.

Ahora, para que florezcan las actitudes y aptitudes, se requiere de un **entorno** propicio. Si bien existen ejemplos de resiliencia entre algunos investigadores que destacan de entornos poco desarrollados y favorecedores, se tendrá una mucho mejor productividad si se cuenta con un ambiente que tienda a impulsar la independencia intelectual. En los países con alto desarrollo se promueve que los investigadores cuenten con las mejores condiciones para realizar su labor. Esto se hace, ante todo, porque el conocimiento generado representa riqueza y bienestar para las naciones.



Este entorno es una intersección entre familia, escuela, institución en que se labora, empresas y organizaciones relacionadas, gobierno y sociedad en general. Todos ellos inciden para crear el ambiente en el cual debe crecer y mantenerse la independencia intelectual.

Por lo anterior, en este texto proponemos un modelo para desglosar los atributos de la independencia intelectual, basado en una tríada, que se representa en la Figura 3. El entorno son las condiciones necesarias y las actitudes son la base de las aptitudes.

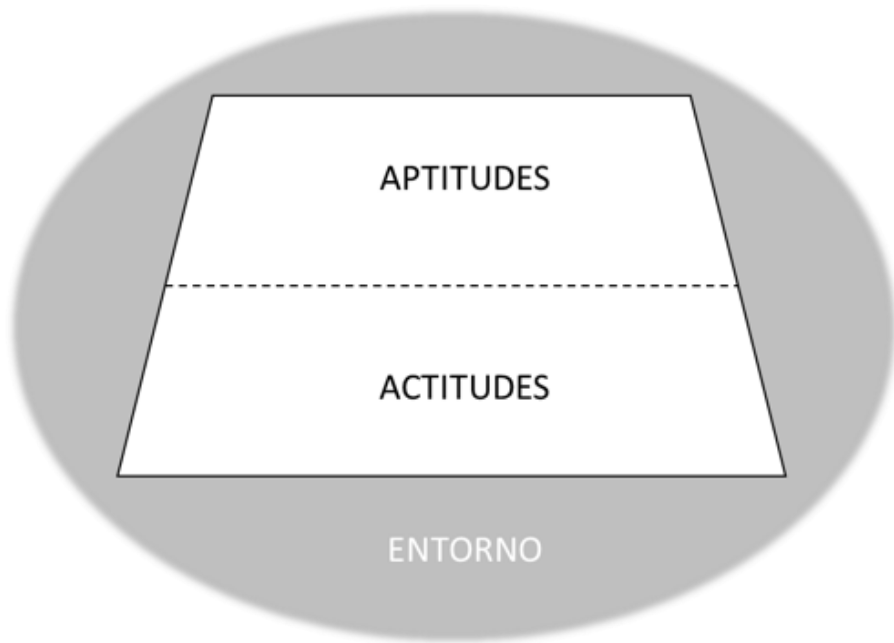


Figura 3: Modelo propuesto de atributos necesarios para conseguir la independencia intelectual.

Por su parte, la Figura 4 muestra el mapa conceptual de las ideas que rigen el presente texto, en un afán de hacerlo más accesible y dar una imagen visual resumida de todo el contenido.

Así, el propósito de esta investigación consiste en estudiar cuáles son las condiciones favorables para que un profesor de carrera, un doctor o



un investigador en general logre publicar su conocimiento en revistas de alto impacto en la corriente principal del conocimiento. Estas condiciones implican contar con habilidades técnicas, como saber manejar referencias o seleccionar fuentes apropiadas, que serían aptitudes, pero también es necesario que el investigador lea a filósofos de la ciencia, tales como Jacob Bronowski (2011), Thomas Khun (2011) o John Ziman (1987). Esto le ayudará a formar las actitudes necesarias para encontrar un verdadero sentido en la investigación, que va mucho más allá de los actuales sistemas de estímulos y premios para esta labor.

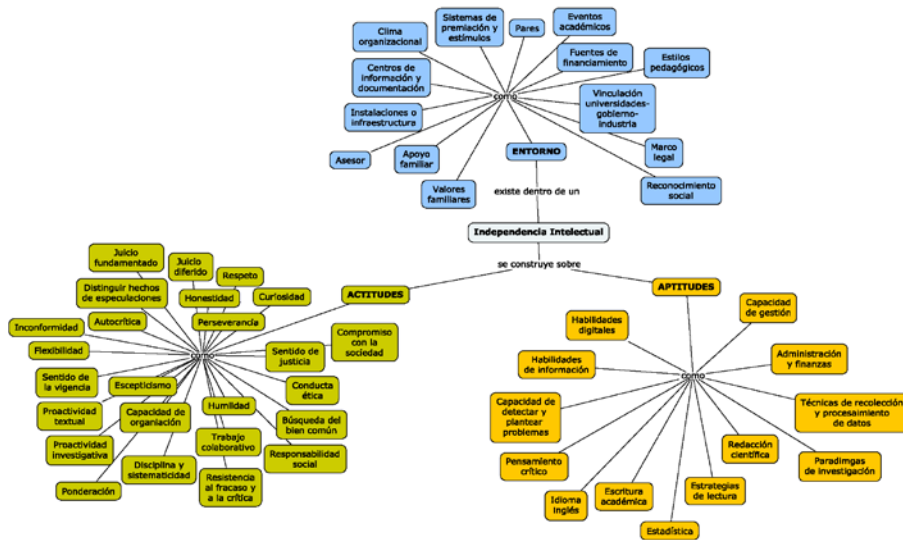


Figura 4: Mapa conceptual de la independencia intelectual.

El investigador tiene una gran responsabilidad con su país. Un país exitoso requiere gente que piense como un filósofo, es decir, que se pregunte hacia dónde va, de qué servirá su trabajo, cómo puede crear sinergia con el trabajo de otros, qué problemas deben plantearse y abordarse. En este sentido, resulta interesante preguntarse qué tiene un investigador del primer mundo que no tengamos en México. Ya Marcelino Cerejido (s/d)

señaló que en México ya hacemos investigación, pero no tenemos ciencia. Indicó que tener ciencia implica una concepción del mundo diferente y más avanzada de la que actualmente se tiene en América Latina.

Por ello, es importante analizar qué atributos se deben tener para ser independiente intelectualmente y poder contribuir a la ciencia. Una vez identificados los atributos, será posible identificar también las causas que los producen, para fomentarlas y promoverlas.

Así pues, en este texto se hizo una amplia revisión de aquella literatura cuyo objetivo es formar para la investigación, y se buscó deslindar cuáles son las actitudes, las aptitudes y las condiciones del entorno que caracterizan el trabajo de las personas con independencia intelectual. Se espera con ello contribuir a la formación de más y mejores investigadores, así como a constituir una cosmovisión orientada a la consecución de la ciencia en los países de habla hispana.

El libro va dirigido a los investigadores en formación, así como a los formadores de investigadores, supervisores, asesores, tutores, directores de tesis, investigadores en jefe. Su propósito principal es dar un panorama amplio de cuáles son los atributos con que debe contar una persona para ser independiente intelectualmente. Por lo que se ha encontrado en la presente investigación, los atributos son muchos y muy variados. No es pequeña cosa convertirse en investigador y, tal vez por eso mismo, hay escaso número en nuestra región.



Actitudes

Las actitudes, como se ha dicho, son disposiciones de ánimo que actúan como base y motor para las aptitudes. De acuerdo con los psicólogos, las actitudes son “las diferentes preferencias por objetos, ideas, conductas y personas” (Forgas *et al.*, 2011: 19). Por ejemplo, una actitud de inconformidad nos hace que prefiramos salir de la zona de confort y nos motiva a arriesgarnos a aceptar nuevos retos. La flexibilidad nos hace abiertos al cambio y receptivos hacia las ideas nuevas. El escepticismo nos moviliza para buscar fundamentos lógicos y racionales en las afirmaciones.

Algunas actitudes son innatas, como la curiosidad o la búsqueda del bien común, pero hay que desarrollarlas y cuidarlas para que no se pierdan. Muchas veces la sociedad y el entorno las valoran poco e inclusive las obstaculizan.

Otras actitudes hay que cultivarlas porque no se nace con ellas. De hecho, algunas inclusive van en contra del sentido común o del pensamiento inercial, como la autocrítica o el escepticismo. El individuo debe ser consciente de que estas actitudes le serán útiles para avanzar en el campo de la investigación y, por ende, debe asumirlas de manera intencional y consciente.

En la medida en que las personas tengan conciencia de estas actitudes y propicien su desarrollo, será más probable que tengan un desempeño exitoso como trabajadores intelectuales.



A continuación, presentamos una lista más o menos exhaustiva de las actitudes que promueven y van atadas a la independencia intelectual.

2.1 Curiosidad

La *curiosidad* puede definirse como “el deseo de saber, ver o experimentar, que motiva una conducta exploratoria, dirigida a adquirir nueva información” (Litman, 2005: 793). La curiosidad es innata en los individuos y es, probablemente, la motivación más fuerte para aprender, transformarse y transformar el entorno.

En algunos casos, según explica Litman (*op. cit.*), la curiosidad puede verse como una recompensa placentera que se obtiene al adquirir nuevo conocimiento o comprensión. En otros casos, se relaciona más bien con la desaparición de una sensación desagradable o incómoda, de ignorar o no comprender algo cabalmente. El mismo autor propone un modelo I/P (interés/privación), donde la curiosidad es un reflejo cualitativo y cuantitativamente distinto (pero con coincidencias) de experiencias de interés en aprender algo nuevo y sentimientos de privación de cierto conocimiento debido a la incertidumbre. También hace una interesante comparación de la curiosidad con el hambre. Por un lado, el hambre es la sensación –desagradable– de la falta de alimento, pero, por otro lado, al comer se produce un placer específico. Esto implica que a veces se coma sin tener hambre.

Algo semejante ocurre con la curiosidad. Se genera un estado de incomodidad o privación al no comprender algo, y al comprenderlo de manera correcta, se produce placer. Así, es una mezcla entre necesidad y placer. El investigador puede propiciar su propia curiosidad y buscar nuevas vetas que desconozca y sean accesibles para ser conocidas.

La curiosidad es el alimento del alma del investigador, se refiere al interés por conocer más acerca de un objeto o de una situación. Un investigador requiere constantemente observar su realidad y cuestionarse respecto a ella, encontrar respuestas a dudas y preguntas, lo que generará un círculo



virtuoso, caracterizado por una permanente curiosidad. Es, probablemente, el motor principal de su actividad en sus etapas iniciales y no debería perderse a lo largo de su trabajo, aunque a veces las motivaciones económicas o de reconocimiento tiendan a predominar porque, al fin y al cabo, son fundamentales para la supervivencia.

Por supuesto, la curiosidad es una actitud innata del ser humano, muy desarrollada en la infancia y adolescencia. Esta actitud es probablemente una cualidad genética que contribuye a incrementar las probabilidades de supervivencia de los seres humanos, aún en entornos difíciles. Pero hay que procurar alimentarla y no dejarla perder. La curiosidad es un motor para el investigador, que verdaderamente desea saber cuál será la respuesta a sus pesquisas.

Así como saciar el hambre produce una sensación placentera, saciar la curiosidad debe producirla también. Y, al igual que el hambre, la curiosidad debe ser saciada sistemáticamente, de manera inacabable. Es decir, se satisface por momentos, pero luego vuelve a crecer y a convertirse en una necesidad y un deseo por saber.

2.2 Perseverancia

La *perseverancia* proviene del latín *perseverantia* y se puede definir como mantenerse constante en un proyecto; se relaciona con atributos como la firmeza y la dedicación. Cuando una persona se traza una meta, al seguir adelante a pesar de las distintas dificultades que se le presentan en su camino, se dice que es perseverante.

Así pues, una de las cualidades que definen al investigador es la perseverancia, es decir, la capacidad de no cejar hasta alcanzar un resultado deseado. El investigador debe saber diferir su gratificación, puesto que necesita cumplir con muchas actividades intermedias antes de llegar a la meta anhelada. Por ello, debe sentirse a gusto en un trabajo por etapas que va construyendo, ya sea la tesis doctoral o el artículo de investigación, y



estar consciente de que obtendrá una recompensa hasta mucho después, tal vez después de varios meses o años, cuando la tesis o el artículo sean aprobados, publicados y reconocidos. Esto puede tardar meses o años.

De hecho, al hacer un artículo de investigación, el principal reconocimiento se obtiene a través de las citas, que muchas veces llegan bastante tiempo después de haber elaborado el documento. Por ello, un pensador con independencia intelectual debe poder trabajar con miras altas, pero consciente de que el beneficio de sus acciones será bastante diferido con respecto a ellas. Esto no debe desanimarlo, sino, por el contrario, debe ser un aliciente para la creación intelectual.

Asimismo, el investigador debe tener como meta esencial conocer y comprender, más allá de solo publicar. Esto se ha convertido en un problema hoy en día, por la presión del famoso lema “*publish or perish*” (publica o perece), que obliga a los investigadores a publicar de manera constante, ya que las evaluaciones académicas se basan, sobre todo, en los artículos publicados en revistas indexadas en *Web of Science* o *Scopus*, así como en las citas recibidas dentro de revistas de estos mismos índices. Esto ha provocado que muchos investigadores dejen un poco de lado la inquietud científica de adentrarse en un área de conocimiento, para caer en las presiones del productivismo (Díaz Sosa y González Videgaray, 2019), que impulsan a publicar, aunque sean hallazgos menores o lo que en México llamamos *refritos* de una misma investigación (Aguilar Rivera, 2016). Se multiplican los artículos de investigación, pero no se avanza sustancialmente en el conocimiento.

A pesar de estas presiones, el investigador debe ser perseverante en conseguir su objetivo último, que es generar conocimiento que sea útil para la humanidad. Esta utilidad puede ser inmediata, como en la investigación aplicada o el desarrollo tecnológico, o puede ser mediata como en la investigación básica.



2.3 Respeto

Proviene del latín *respectus*, que se relaciona con atención y consideración. El respeto permite que el ser humano pueda reconocer, aceptar, apreciar y valorar las cualidades de las demás personas, es el reconocimiento del valor propio y del de quienes lo rodean.

El investigador debe tener un gran espíritu de respeto. Respeto al ambiente y al entorno, para no dañarlo nunca con las investigaciones y, por el contrario, cuidarlo y mejorarlo. Debe tener respeto hacia las personas, el cual demostrará, por ejemplo, al citar de manera correcta y precisa toda la información que consulte y que provenga de autores distintos a él. Asimismo, debe respetar lo más valioso que tiene cualquier persona: su tiempo; por ello, debe escribir de manera concisa y legible, para que los lectores encuentren fácilmente información valiosa en sus escritos. Debe evitar la paja y limitarse a escribir lo que en realidad vale la pena de leerse.

También debe respetar la confidencialidad de sus informantes clave, al no dar elementos que permitan el reconocimiento de opiniones o actitudes individuales. Debe solicitar el consentimiento informado de los participantes en cualquier investigación y debe cuidar que la propia investigación no interfiera ni les cause perjuicio a estos participantes. De acuerdo con Shalowitz y Miller (2005: 738), un principio de respeto es “no tratar a las personas tan solo como medios para un fin”.

El investigador debe respetar las ideas, siendo apegado a lo que exactamente quiso decir otro autor, sin modificarlo ni tergiversarlo de ninguna manera. Aun cuando haga una paráfrasis, esta debe ser fiel a la expresión original del autor consultado, enriquecida con la explicación, ampliación o ejemplificación del investigador.

También debe respeto a los datos, que deberá usar tal como son, sin intervenir para hacer cambios, aun cuando los datos contradigan a sus hipótesis o ideas sobre algún asunto. Los datos son intocables, deben conservarse tal cual se obtuvieron, de modo que otros investigadores puedan también hacer uso de ellos.



Existen también aspectos polémicos o controversiales en el respeto. Por ejemplo, cuando los resultados incluyen datos genómicos de los participantes y pudiera o no dárseles esta información a los sujetos, así como difundirla en investigaciones (Trinidad *et al.*, 2010).

En otro orden de ideas, el investigador suele ser árbitro de artículos de investigación y debe también respeto en el sentido de no difundir la información que está revisando y ser ético en esta actividad. El arbitraje es sumamente delicado, puesto que de la decisión del investigador dependerá, en gran medida, que se publique o no un artículo original. Así, la actividad del investigador como árbitro exige un comportamiento intachable. La mejor regla es, probablemente, revisar los artículos como a uno le gustaría que le revisaran los propios.

En resumen, el respeto es una actitud vital para el investigador, que debe contar con ella de manera natural y consciente.

2.4 Honestidad

La palabra *honestidad* proviene del latín *honestitas*, que se relaciona con cuestiones de honor y dignidad. Es una acción que evita apropiarse de lo que es de otras personas.

Como relación de esta actitud hacia la investigación, es indudable que los grandes descubrimientos científicos han hecho de nuestro mundo un lugar más comprensible, más seguro y mejor para todos los que lo habitan, pero ello ha sido posible gracias a la búsqueda tenaz y constante de la verdad. Así, a pesar de tener conciencia de que la investigación científica no escapa a las normas éticas que rigen al ser humano, se debe estar claro que, entre otras condiciones, exige la de honestidad (Pino-Lozano, 2016).

La ciencia ha logrado la generación de conocimiento a través de un proceso que incluye: la elaboración de preguntas, la recolección de datos, el manejo de estos, la experimentación, la obtención de resultados, la producción de conjeturas y su refutación y la divulgación de los hallazgos. A



lo largo de este proceso destaca la intención que se mantiene y prevalece en los científicos por la búsqueda de la verdad. El mantener esta intención independientemente de los resultados obtenidos y de los beneficios personales e individuales, resulta crucial para el avance de la ciencia.

Es evidente que todos podemos equivocarnos, pero esto nada tiene que ver con la intención que se debe tener, pues una situación diametralmente distinta es la voluntad de engañar. A pesar de lo difícil que pueda ser la búsqueda de la verdad y lo distinta que esa verdad pueda llegar a ser de los supuestos iniciales de una investigación, la honestidad y la verdad deben seguir siendo los cimientos del proceso científico; sin estos, este proceso está destinado a la falla total.

Si bien parece ser claro qué implica la honestidad en el ámbito de la investigación científica, puede ser más útil conocer los tipos de conductas deshonestas para no caer en ellas por desconocimiento o ingenuidad. En este sentido, el espectro es amplio y abarca desde el autoplagio, la doble publicación, la publicación *salami*, y la supresión de datos, hasta el verdadero plagio, el robo de datos, el recorte, los engaños, la falsificación y la fabricación de resultados. No todas estas conductas tienen el mismo nivel de severidad y algunas se aceptan bajo ciertas circunstancias como la supresión de datos, pero, por otro lado, la fabricación y la falsificación se consideran como las más graves (Lüscher, 2013).

Al adentrarnos en estos intrincados temas podríamos preguntarnos ¿qué tan común es la conducta científica deshonesto? A pesar de que los datos sobre investigaciones fraudulentas son difíciles de obtener, al parecer, el comportamiento deshonesto es mucho más común de lo esperado. Fanelli (2009) reportó que el 2% de los científicos admitieron fabricar datos y hasta un tercio admitió otras faltas en su conducta, tales como reducir valores obtenidos de datos que no se ajustaban a sus expectativas, cambiar diseños de estudios retrospectivamente, utilizar metodologías inapropiadas, y alterar los resultados en respuesta a las presiones de sus rivales o de sus fuentes de financiamiento. Adicionalmente a todo esto,



es posible identificar que el número de documentos retirados de revistas de prestigio ha aumentado recientemente (Nallamothu y Lüscher, 2012).

De hecho, resulta inquietante considerar que más de un cuarto de retractaciones fueron debidas al fraude científico y que muchos documentos retirados implicaron revistas de alto impacto. Según un análisis de Fang y Casadevall (2011), las revistas de mayor impacto fueron las que tuvieron mayores tasas de retractación.

En este punto es importante mencionar que las posibles explicaciones de estas conductas deshonestas pueden ser tanto el elevado prestigio y la gran influencia positiva en la carrera de un investigador, que se pueden lograr con la publicación en revistas de alto impacto; así como la creciente competitividad en la obtención de financiamiento. La tentación de publicar es mucha y puede llevar al investigador a conductas poco o nada honestas.

A pesar de todo, es una realidad que en algún momento la ciencia fraudulenta será descubierta y que estas conductas son inapropiadas y dañan la reputación de la investigación, de los investigadores, de las revistas en las que se publican sus productos, de las instituciones y aún de los países.

Consideremos, además, que la falta de honestidad en la investigación puede poner en peligro a seres vivos y puede provocar que se haga un mal uso de los recursos de las instituciones federales y privadas. De tal forma, investigadores, instituciones y editores tienen el reto de lograr, por un lado, la exigencia de un rigor que asegure la veracidad y confiabilidad de los resultados de las investigaciones y, por el otro, evitar acciones que se perciban como persecutorias, pues generar un ambiente de confianza es la esencia del intercambio científico y por lo tanto del avance del conocimiento.

2.5 Juicio diferido

El *juicio diferido* se define como la suspensión del juicio sobre el valor de la idea, para que de esta manera primero se comprenda la situación particu-



lar y se puedan generar una serie de ideas al respecto, sin el propósito de evaluarlas o de encontrar una solución a un problema.

Entre las ventajas derivadas de emplear el juicio diferido en el proceso de investigación se encuentran que, a partir de la idea inicial, se pueden generar ideas secundarias, así como abrir nuevas posibilidades para la resolución de una problemática o la realización de un proyecto de investigación.

El investigador no debe tener prejuicios ni establecer juicios previos. Puede tener, por supuesto, la sospecha de que un fenómeno es de cierta forma, de que existe una relación entre variables o que algo es la solución de su problema. Pero no debe juzgar a la ligera; de hecho, no debe tener prisa para juzgar. Debe esperar pacientemente a que el resultado de la investigación indique cuál es la línea de pensamiento correcta.

Los prejuicios pueden ser positivos en el sentido de que generen en el investigador una idea inicial de cuál será la respuesta a su pregunta de investigación, pero debe tomarlos con cautela y no darles crédito absoluto hasta no verlos confirmados por los hechos.

Decía Einstein que es más fácil romper un átomo que un prejuicio. Los prejuicios suelen estar muy imbuidos en nuestra forma de pensar y ser más o menos inconscientes. Por ello, el investigador debe estar alerta para detectarlos y evitar que afecten su investigación.

En un bello y clásico libro, Georges Devereux (2008) habla de cómo la ansiedad del investigador forma parte de su trabajo y esto se refleja en los resultados, particularmente en las ciencias del comportamiento. Explica que el investigador nunca es totalmente objetivo. Al fin sujeto, es subjetivo.

En el campo de la investigación cualitativa, el investigador es el instrumento de recopilación de datos y, por ende, sus prejuicios, creencias y actitudes son un filtro por el que pasan necesariamente los datos obtenidos. Por ello, se recomienda buscar la triangulación de la investigación, es decir, de manera similar a cómo un navegante toma tres puntos de referencia para saber la posición exacta de su embarcación, un investigador puede cotejar los resultados de tres –o más– métodos de investigación de



manera concurrente. La triangulación es el uso de múltiples métodos de investigación para un mismo objeto de estudio (Arias Valencia, 2000). Estos métodos pueden mezclar el paradigma cuantitativo con el cualitativo y, de hecho, la triangulación ha reforzado la credibilidad de los métodos cualitativos (Alzás y García, 2017). Así, el investigador debe esperar a los resultados de esta triangulación para establecer juicios válidos y confiables acerca de ellos.

El investigador debe tener calma y esperar a que los datos hablen por sí mismos. No debe adelantar visperas. También es importante esta actitud cuando lee artículos de otros autores. Debe leer con cuidado y dar tiempo a la lectura para formarse una idea precisa de lo que otros autores quisieron decir.

2.6 Juicio fundamentado

Esto quiere decir que solo se emiten juicios con fundamento, es decir, que existen hechos, investigaciones, hallazgos, que permiten presentar un argumento sólido sobre lo que se está discutiendo, con base en estudios realizados por diversos autores.

En las pláticas y discusiones cotidianas suelen prevalecer la emoción e incluso la pasión. Solemos defender con enjundia lo que creemos o lo que queremos creer. Sin embargo, no siempre tenemos los elementos y las pruebas de aquello que defendemos. En las conversaciones diarias es posible adoptar esta actitud y defender aspectos de la vida que nos atañen o incluso nos apasionan. Sin embargo, en la investigación no es así.

Un investigador siempre debe ser cuidadoso, pensar con absoluta claridad y verificar cada afirmación, ya sea contra las afirmaciones de otros autores consolidados o contra los hechos mismos. La razón por la cual las investigaciones están llenas de citas es porque justamente se hacen juicios fundamentados y no afirmaciones sin bases sólidas. En la siguiente sección se especifica el atributo de distinguir claramente hechos de espe-



culaciones, que son afirmaciones con base en los hechos, pero no probadas al cien por ciento.

En efecto, el lenguaje con que se escriben las ciencias y los artículos de investigación suele ser muy prudente y nada dogmático. Siempre da cabida al posible error en las afirmaciones. Inclusive se utiliza una modalidad del lenguaje llamada *atenuación (hedging)*. La atenuación es un instrumento lingüístico que modifica las oraciones para hacerlas más o menos difusas (Afshar *et al.*, 2014) y, por lo tanto, menos dogmáticas.

Para poner un ejemplo, véase cómo transforma la atenuación a las siguientes afirmaciones:

1. Fumar produce cáncer.
2. Existe una relación entre fumar y padecer cáncer.
3. Los datos recabados sugieren que existe una posible relación entre fumar y padecer algunos tipos de cáncer.

Puede observarse aquí cómo el investigador aprende a cuidar sus juicios, de manera que den un margen para estar equivocado. También se nota que se hace la afirmación, pero se pide la participación del lector para hacer válido el juicio (Kim y Lim, 2015).

En resumen, el investigador debe cuidar todas y cada una de las afirmaciones que hace en sus escritos, de manera que reflejen el nivel de certidumbre que se tiene en ellas y que siempre estén cotejadas contra hechos fehacientes y contra otros documentos válidos.

2.7 Distinguir hechos de especulaciones

El investigador debe tener muy clara la diferencia entre los hechos y las especulaciones. Un hecho es verificable y en él deben estar de acuerdo varios investigadores. Un *hecho* es algo que ocurre y que se verifica con los sentidos del investigador, ya sea de manera directa o mediada con un



instrumento. Por ello, un hecho se considera como algo verdadero, independientemente de quién o cómo lo especifique.

Una *especulación* es una reflexión que se hace en un plano exclusivamente teórico o una conjetura (RAE, 2018) que se hace justamente a partir de los hechos. La especulación suele involucrar la explicación teórica que se formula para explicar los hechos.

George Gamow (1988) escribió un bello libro de divulgación en el cual expone una serie de hechos importantes para la humanidad, así como las especulaciones que se han construido a partir de ellos. En este libro trata temas tales como: los grandes números; espacio, tiempo y Einstein; microcosmos y macrocosmos. En este texto se explica, como un ejemplo, que existen números pequeños y grandes, que son fácilmente manejables y utilizables. Sin embargo, en el mundo de los números infinitos, se generan una serie de especulaciones que son paradójicas. Por ejemplo, en los números reales, que son un infinito de números que van de menos infinito a más infinito, la cantidad de números que hay en un segmento o intervalo es igual a la cantidad total de números del conjunto. Esto no se puede comprobar contándolos, justamente porque son infinitos. Pero se comprueba a través de la especulación de que a cada número del segmento le corresponde un número del conjunto total.

En otro orden de ideas, Walther *et al.* (2005) hablan del condicionamiento evaluativo como teoría explicativa de la formación de actitudes en psicología social. Mencionan que la mayoría de los libros hablan del condicionamiento operante pavloviano como la base para la formación de actitudes. Se trata del ejemplo muy conocido donde a un perro le suenan una campana cuando le dan de comer. Posteriormente, al oír la campana comienza a producir saliva, aun sin la presencia del alimento.

La propuesta de estos autores, que es justamente una especulación, es que las actitudes y los prejuicios se forman principalmente sobre la base de “experiencias anteriores con objetos actitudinales similares, información de segunda mano o meras pre-asociaciones” (Walther *et al.*, 2005:



180). Las especulaciones son valiosas porque son posibles respuestas a las interrogantes de la ciencia, pero es fundamental distinguirlas de los hechos que son verificables. Cuando las especulaciones son probadas, se convierten en leyes y pueden funcionar como explicación durante muchos años, aunque no están exentas de ser refutadas cuando se amplía la red de conocimientos de la humanidad sobre un tema.

Así, el investigador debe distinguir claramente lo que es un hecho, probado, verificado, de lo que es una afirmación que parece plausible para explicar este hecho. Ambos son importantes para el avance del conocimiento.

2.8 Autocrítica

Se define como el juicio que se realiza sobre las obras o los comportamientos propios (RAE, 2019a). Es una de las actitudes que requieren llevar a cabo los investigadores de manera permanente, ya que, de acuerdo con Montero (2010), favorece la generación de círculos virtuosos en donde se trabajan procesos de reflexión, así como de revisión, que permiten identificar fortalezas, áreas de oportunidad, así como el diseño, desarrollo e implementación de estrategias para mejorar su trabajo e incrementar su desempeño y productividad.

Realizar de manera continua procesos de autocrítica favorece en el investigador la estimulación de la autoexigencia a partir de los resultados presentados en sus trabajos y publicaciones, e ir fortaleciendo la calidad de los estudios realizados, lo que le permitirá abrirse nuevos espacios para la publicación de estos, así como generar redes de colaboración.

La autocrítica es una especie de división en dos del investigador. Por un lado, está el investigador-escritor, que elabora el artículo, tesis doctoral o capítulo de investigación. Por el otro, él mismo se transforma en investigador-lector, para constituirse como crítico de sus propias palabras. Esta capacidad es indispensable para lograr escritos de calidad en fondo y forma.



Por supuesto, también es válido pedir una revisión a coautores o colegas, pero no sería correcto solicitar esta revisión sin haber hecho primero una escrupulosa autocrítica del trabajo.

El investigador debe ser capaz de colocarse en los zapatos de los árbitros y mirar su propio escrito como si fuera ajeno, con toda la dureza y el rigor que le sean posibles. Debe tratar de imaginar cuál sería la crítica que estos árbitros harían a su trabajo.

También, cuando llegan los comentarios reales de los árbitros, el investigador en ciernes debe, ante todo, agradecer el tiempo y esfuerzo que dedicaron a leer su trabajo, aunque la sensación de la crítica sea difícil de asimilar en primera instancia. Por lo general, los árbitros son muy didácticos y precisos en sus observaciones. Suelen escribir qué es lo que encuentran inadecuado, señalando caminos para volverlo correcto. Esto, para el investigador, es un tesoro, puesto que le están orientando para mejorar sustancialmente su trabajo.

La autocrítica no significa autoflagelarse o dejarse caer. Significa tratar de ser justo con la obra propia a pesar de ser propia. Una herramienta útil para el investigador es leer otros artículos de la misma disciplina y de la misma revista a la cual enviará su manuscrito. Al hacer esto, debe ponderar y evaluar su propio trabajo, para ver si cumple con los requisitos que usualmente se piden en la revista elegida. Aquí las comparaciones son valiosas. ¿Cómo se compara su trabajo con las publicaciones habituales de la revista? Esto dará luz para determinar si deben hacerse cambios y correcciones o si debe enviarse tal como está.

2.9 Inconformidad

Otro atributo importante del investigador es la inconformidad con el entorno y con el estatus de las cosas. Siempre hay aspectos del mundo que se pueden mejorar y que pueden dar mayor bienestar a los seres humanos, así como favorecer que el medio ambiente tenga condiciones más adecua-



das. El trabajador intelectual no se estaciona en su zona de confort —por cómoda que esta sea—, sino que busca constantemente saber más e incrementar la cantidad de conocimiento que posee la humanidad.

El investigador está atento a su entorno y busca hacer propuestas que mejoren lo que ya existe. Esto puede ser válido para propuestas de investigación básica o aplicada. El investigador es un eterno inconforme que siempre está intentando vivir en un mundo mejor, donde se conoce más y se actúa con mayor acierto.

Así, el investigador arriesga y sale de la zona en que ya es reconocido y apreciado. Busca plantear ideas nuevas y proponerlas a revistas de investigación para su valoración y arbitraje. Sabe que las ideas nuevas pueden ser criticadas o rechazadas, pero se atreve a seguir este camino porque solo así se crece en el conocimiento.

El trabajador intelectual busca también mejorar sus métodos y ampliar el alcance de sus investigaciones. Está pendiente de lo que hacen sus pares para superarlo y expandirlo. Digamos que el investigador no descansa, sino que está en perpetuo movimiento.

Esta actitud no es sencilla, porque hoy en día se valora mucho la cantidad de producción científica y no tanto la calidad. Esto suele orillar a los investigadores a producir mucho con aportaciones muy pequeñas, pero seguras en cuanto a su publicación. También existen las llamadas *publicaciones salami*, donde el investigador va presentando una idea por partes pequeñas, para tener un mayor número de publicaciones.

El investigador debe mirar a su alrededor con una mirada inquisitiva y crítica. El propio entorno y sus lecturas relacionadas con el objeto de estudio sugerirán nuevas vetas de investigación. Los editoriales de las revistas serán fuente de líneas nuevas e inexploradas. No hay tema que se agote, siempre hay manera de superar lo que se ha hecho hasta ahora.

Por ejemplo, la investigación no ha logrado vencer a la muerte, pero sí que la ha empujado hacia atrás, más lejos de nosotros. La vida dura más y tiene mayor calidad, en particular en los países desarrollados. Esto es por-



que los investigadores pretenden siempre lograr más y no se conforman con los resultados obtenidos.

2.10 Flexibilidad

Un atributo esencial del buen investigador es la flexibilidad. Se deben desterrar los dogmatismos y las afirmaciones rígidas, para dar paso a una capacidad de cambio y adaptación.

El investigador no debe casarse con las ideas, por buenas que estas le parezcan. Siempre debe estar dispuesto a escuchar contradicciones y críticas, así como a sujetar él mismo a sus ideas a la autocrítica. De hecho, parte de la metodología en la investigación consiste en tratar de tirar las hipótesis generadas, como cuando se trata de tirar una escalera de mano para ver si está bien colocada y resiste.

Una de las labores propias de la investigación es revisar todas las miradas que se han producido sobre el objeto de estudio. El investigador debe tener la capacidad de colocarse en diversas perspectivas y apreciar lo que otros autores ven y dicen. Cuando hace su revisión de la literatura, debe incluir todas las versiones, incluyendo aquellas que sean contrarias a sus propias explicaciones. Por supuesto, corresponde que explique y argumente su postura, pero siendo incluyente de todas las otras explicaciones.

La flexibilidad es una cualidad que suele ir atada a la madurez y, por ende, no es propia del investigador joven. Algunos jóvenes suelen ser dogmáticos y rígidos en sus posturas. Se sienten —y tal vez lo son— dueños del mundo y capaces de ver por encima de los demás. La flexibilidad generalmente es una característica que la vida nos va dando, conforme vamos teniendo choques y limando asperezas de nuestro carácter.

El investigador debe estar dispuesto a desechar teorías y argumentos, cuando la realidad así lo indica. Pueden ser argumentos que suenen muy convincentes o que han sido adoptados durante muchos años. No importa. Si hay explicaciones mejores, estas deben sustituir a las anteriores.



Claro que la ciencia como tal es más bien rígida y poco propicia para aceptar cambios en las explicaciones de los hechos. Esto es así porque deben tenerse filtros para aceptar nuevas ideas, hasta que sean verdaderamente probadas. Esto significa que el investigador debe encontrar un balance delicado entre creer lo establecido y dar paso a nuevas propuestas.

La flexibilidad implica una apertura mental permanente, una receptividad hacia nuevas ideas y una capacidad de colocarse y recolocarse en diversas perspectivas. Esta actitud permite ver a los problemas de manera más holística, más completa. El trabajador intelectual flexible no solo tendrá la capacidad de asimilar nuevas propuestas, sino que él mismo las buscará y tratará de encontrar acercamientos distintos a los que naturalmente se le ocurren.

2.11 Sentido de la vigencia

Decía Heráclito que nadie se baña dos veces en el mismo río, porque cambia el río y cambia la persona. Así, el investigador debe asumir que todo tiene fecha de caducidad. Las afirmaciones más contundentes, como aquella de que la Tierra era el centro del universo, han caído para dar paso a otras explicaciones más consistentes con los hechos.

Hoy en día es muy claro que las ciencias naturales, las ciencias sociales, las humanidades, la tecnología e inclusive el arte cambian de manera acelerada. Por ejemplo, hoy se habla de las humanidades digitales (Berry, 2012), que no existían hace unos pocos años. El aprendizaje de máquina, los algoritmos y la ciencia de datos hacen que las posibilidades de hacer cosas con los aparatos digitales cambien mes tras mes. La mediación y la representación de las ideas pasa por filtros digitales de manera constante.

No nos sorprende ya que el teléfono inteligente, a través de *Waze* o *Google Maps*, nos guíe con precisión —y hasta con amabilidad— por rumbos desconocidos y complejos. No nos sorprende que los médicos puedan ahora hacer cirugías a distancia. No nos sorprende que una mezcla de electro-



doméstico y computadora calcule raciones y lista del supermercado, para luego preparar íntegramente un platillo. Lo único constante es el cambio.

Así, el investigador debe desarrollar una sensibilidad especial hacia la vigencia de las ideas. Muchas veces esto implica que el trabajador intelectual tenga verdadera prisa por publicar sus resultados, ya que pueden ser rebasados por otros investigadores en cuestión de meses o días.

El sentido de vigencia también se reflejará en la literatura que consulte para desarrollar sus escritos. Hay escritos clásicos con verdaderos hitos del conocimiento, que pueden ser consultados en cualquier momento. Pero, en general, el investigador *debe* acudir a la literatura reciente (de cinco años a la fecha) para alimentar su estudio. Si un tema es importante, debe haber escritos sobre él en los años recientes. Es impensable que no exista literatura reciente sobre un tema vigente, aunque hay que ubicar que la vigencia cambia en las distintas áreas. Si el investigador no localiza estos artículos, debe revisar sus estrategias de búsqueda y la selección de su tema.

El hecho de que existan grandes grupos de investigadores en el mundo estudiando temas específicos y que haya una posibilidad acelerada e intensa de comunicar los resultados con relativa rapidez, hace que las ciencias, las humanidades y la tecnología avancen como nunca en otras épocas lo habían hecho.

Cada día hay nuevos descubrimientos y es prácticamente imposible estar al día en grandes áreas de conocimiento. Sin embargo, el investigador debe permanecer alerta a los cambios que se dan, tanto en su parcela de interés como en aquellos temas que puedan tener vasos comunicantes con su trabajo.

Algunas revistas especializadas, como las de la editorial Elsevier, inclusive publican los artículos *en prensa*, es decir, artículos que todavía pueden sufrir modificaciones en su presentación. Esto se hace para agilizar la distribución del conocimiento entre los investigadores.

El investigador también debe aprovechar los servicios de alerta que ofrecen, por ejemplo, *Web of Science* y *Scopus*. En ellos, el investigador almacena un perfil de búsqueda estratégico y el índice puede avisarle, cada semana o cada mes, qué artículos se han publicado para dicha búsqueda.



Asimismo, puede avisarle cuando sea citado o cuando un artículo en particular reciba citas.

Así pues, el investigador debe permanecer, de manera constante, consciente de los artículos de investigación y revisión que se publican en su área y en otras relacionadas, sin dejar de buscar y leer.

2.12 Proactividad textual

Uno de los principales trabajos del investigador es la lectura. El investigador debe sumergirse en la lectura, sobre todo de artículos de revisión y artículos de investigación original en torno a su objeto de estudio, pero también de obras de arte, periódicos y revistas de interés general.

Esta lectura debe ser activa y crítica. No es una lectura pasiva. Se trata de leer los textos –ajenos y propios– interrogándolos y criticándolos. El investigador debe tener la capacidad de localizar las ideas principales, las ideas que apoyan sus experiencias o las contradicen. De hecho, debe tomar notas y elaborar sus fichas de trabajo conforme vaya leyendo.

Es muy importante leer y tomar notas en tiempo real, ya que, si se dedica tiempo a la lectura y no se escribe, después de varias lecturas será difícil o imposible recuperar las ideas que resultaron importantes, así como las fuentes originales. Se trata de ir hacia los textos y no esperar que los textos vengan.

Por otro lado, la amplitud de miras de una persona puede estar muy relacionada con la cantidad de experiencias que haya adquirido de otras personas a través de la lectura. Si un joven se hace lector, la cantidad de lugares, personajes, costumbres, hechos que conoce será mucho mayor y puede hacer analogías, encontrar relaciones entre cosas aparentemente ajenas, que quien no ha tenido esa posibilidad. La vida se enriquece con lecturas que abren el panorama hacia otros mundos y personas.

¿Cómo nace el amor por la lectura? No hay una respuesta clara para esto. Hay hijos de padres lectores que no leen e hijos de padres no lectores que leen mucho y bien. Sin duda, existen gran cantidad de campañas de



lectura –no así de escritura– en todos los países. Los libros clásicos suelen venderse en presentaciones económicas y accesibles. Sin embargo, el goce de la lectura es totalmente personal e intransferible. Solo se puede acercar a los niños a buenas lecturas y esperar que la semilla prenda. Los padres y maestros deben motivar –sin forzar– a los niños y jóvenes para que lean, en la medida de lo posible.

Algunos estudios (Strommen y Mates, 2004) sugieren que el gusto por la lectura proviene de la cultura familiar. Si bien la lectura es una actividad más bien solitaria, los lectores suelen buscar círculos de personas que lean obras semejantes para comentar y discutir.

Hay excelentes libros para niños, adolescentes y jóvenes. Como muestra, está el fenómeno de *Harry Potter* que acercó a muchos a la lectura por placer. Sin embargo, el tener disponibles, en casa o bibliotecas, los libros de calidad no parece ser suficiente.

La meta es que cada niño pudiera convertirse en un lector de verdad, en una persona que no está a gusto si no tomó un libro durante la semana. Que hable de los libros que lee y comparta las lecturas con otros. Esto lo llevará de manera natural a la lectura académica, que tiene otros requisitos y tesituras.

El buen lector, que lee con los ojos abiertos, debe interrogar a los textos, no leer dogmatizado, sino perder el respeto a los autores, ponerlos en tela de juicio, buscar vasos comunicantes con otros textos, seguir las raíces de las diferentes ideas que recibe. En fin, no quedarse con el documento en sí, sino ver qué ramas surgieron de él y llegan a él.

Hoy en día existen textos digitales y múltiples dispositivos para leerlos. Se puede leer en la computadora, la tableta, el teléfono celular o un dispositivo ex profeso como Kindle o Nook. Por ejemplo, el administrador de referencias Mendeley permite arrastrar hacia él los artículos de investigación. De esta forma, quedan almacenados y puede tenerse acceso a ellos desde cualquier computadora, tableta o celular inteligente. Inclusive permite que se coloquen subrayados y anotaciones sobre los archivos PDF.



Así pues, el académico debe ejercitar la lectura como parte de sus actividades cotidianas. No solo en el sentido de leer textos, sino de leer los acontecimientos de la vida. Leer los hechos, las relaciones, las actitudes, los fenómenos reales, leer todo y de todo. Estar atento y ser sensible. Muchas veces un acontecimiento fortuito puede desencadenar ideas relevantes, como ocurrió a Newton al caer la manzana. Pero, a decir de Pasteur, “el azar solo favorece a la mente preparada”.

El académico escribe sobre lo que sabe y lo que sabe es, en gran medida, lo que ha leído.

2.13 Proactividad investigativa

El investigador debe ser un buscador permanente, no esperará a que le lleguen los problemas, sino que tratará siempre de detectarlos y plantearlos. Interrogará de manera permanente a su entorno. Es como un reflejo automático.

Por lo general, el investigador que cuenta con independencia intelectual es como un trabajador que no tiene un jefe directo. Más que un superior que le indique cuáles son sus funciones y sus principales actividades, el investigador plantea él mismo sus metas y objetivos.

Para ello, por supuesto, deberá ponderar aspectos diversos, como sus gustos y preferencias, sus antecedentes teórico-metodológicos, sus habilidades, la disponibilidad de información empírica, la posibilidad de obtener fondos y apoyos, la contribución a la solución de problemas locales, nacionales o mundiales, los nichos en la generación de conocimiento, entre otras cosas.

El investigador permanecerá atento y alerta siempre, listo para detectar posibles líneas de investigación que sean congruentes con su formación. En este sentido, conviene mucho que el investigador dialogue con sus pares y asista a eventos de su área, para estar actualizado y al tanto de lo que ocurre en su parcela de conocimiento.



Sin embargo, también es importante que el investigador lea literatura, acuda al teatro, a museos, a todo tipo de obras de arte que enriquezcan su mente y sus sentidos. En este ámbito, la sensibilidad artística y la capacidad investigativa se enriquecen de manera recíproca. El investigador debe alimentar su sensibilidad hacia el entorno.

De igual modo, el investigador debe permanecer alerta hacia los acontecimientos políticos, sociales y económicos que ocurren a su alrededor. Estos acontecimientos sugieren líneas de investigación en algunos campos, pero también conforman el entorno en el cual se dará la investigación. Pueden inclusive influir en los resultados.

En este sentido, el académico siempre terminará sus artículos y sus capítulos de investigación señalando nuevas líneas y vertientes que pueden ser fructíferas para otros investigadores o para él mismo.

2.14 Escepticismo

El *escepticismo* consiste en dudar de la veracidad de las afirmaciones que se hacen, de manera sistemática. Es decir, poner en tela de juicio toda proposición que explica algún fenómeno real.

No se trata de ser incrédulo ante todo ni tiene que ver con aspectos religiosos. Se trata de buscar siempre que las afirmaciones procedan de una argumentación y hechos válidos.

El escéptico descarta las explicaciones mágicas o religiosas, porque no hay elementos de juicio probados que validen la magia o la religión. Marcelino Cereijido critica a los mexicanos porque, cuando les falta trabajo, en lugar de hacer llegar su currículum vitae a las empresas donde los pueden contratar, van de rodillas a orar a la Virgen de Guadalupe. Por ello dice que nuestra cultura aún no es compatible con la ciencia.

No pretendemos discutir aquí acerca de si debe o no tenerse una creencia religiosa, simplemente debe asumirse que la ciencia, las ciencias sociales, las humanidades y la tecnología avanzan sobre este escepticismo particular.



Ander Egg (1995) sugiere que el escepticismo es una forma de ver la vida, una actitud natural del científico que suele poner en duda todo, hasta que haya una explicación racional consistente que dé cuenta cabal del fenómeno particular.

El escepticismo también significa considerar que no hay verdades únicas y permanentes, sino explicaciones que son funcionales y prácticas mientras se llega a otras aún mejores. El conocimiento de la humanidad crece y se amplía sobre esta base, de manera sucesiva.

De hecho, en algunos casos se habla más de paradigmas que de verdades, considerando que los paradigmas son explicaciones temporales que permiten entender el funcionamiento del mundo, hasta que haya explicaciones mejores. El escepticismo obliga a examinar el conocimiento previo y a ponerlo en duda siempre. Es como un motor de generación de conocimiento nuevo que, a su vez, también será temporal y se verá mejorado de manera sucesiva, inacabable.

El escepticismo conlleva a poner en tela de juicio las afirmaciones pseudocientíficas, como las que se encuentran al por mayor en los infocomerciales de la televisión. De acuerdo con Johnson y Pigliucci (2004), vivimos en un mundo paradójico. Si bien la ciencia y el conocimiento científico predominan a nuestro alrededor, también se da en muchos casos la credibilidad ante afirmaciones pseudocientíficas y existen diversos estudios que señalan que el escepticismo y los niveles de educación no parecen estar correlacionados (*ibid.*) ni es claro que el incremento del conocimiento de hechos científicos genere un pensamiento crítico.

Por ejemplo, se cuenta que Niels Bohr, el Premio Nobel de Física en 1922, tenía en su laboratorio una herradura para la buena suerte. Cuando le preguntaron si creía en eso, dijo: “No, pero dicen que trae buena suerte también a los que no creen”. Por supuesto, la anécdota es irónica y motiva a la reflexión profunda.

También se dice que hasta el científico más serio puede leer de vez en cuando su horóscopo y hay demostraciones de que los horóscopos sí fun-



cionan, porque generalmente dicen cosas muy generales y positivas. Pero el individuo con independencia intelectual debe forjarse un pensamiento crítico que incluya el escepticismo sistemático como una costumbre.

De manera curiosa, también se da el escepticismo en sentido contrario: no creer en la ciencia. Por ejemplo, hay personas que no creen en el cambio climático, en la necesidad de vacunar a los niños o en las posibles modificaciones genéticas (Rutjens *et al.*, 2018). En un chiste antiguo, una mamá pregunta a su hijo: “¿La Tierra se mueve alrededor del Sol o el Sol alrededor de la Tierra?”.

Y el hijo le responde: “¿Qué quieres que te conteste? ¿Lo que yo creo o lo que me enseñan en la escuela?”.

Estos casos de incredulidad en la ciencia suelen ser compatibles con otro tipo de creencias de corte ideológico, como visiones políticas, religión o principios morales.

En general, podemos decir que el investigador debe cultivar un escepticismo sano, por el cual ponga en tela de juicio, de manera permanente, las afirmaciones dogmáticas.

2.15 Ponderación

Otro atributo esencial de la independencia intelectual es la habilidad de ponderar. Un investigador debe estar consciente de que no puede darle el mismo valor a cualquier documento o a cualquier fuente.

Hoy en día estamos rodeados de falsas noticias (*fake news*), que abundan justamente por las enormes posibilidades de comunicación que existen y, en particular, por el uso intensivo de las redes sociales (Lazer *et al.*, 2018). Sin embargo, es indispensable cuestionar y evaluar tanto las fuentes de la información como la forma en que esta fue producida.

Un atributo del investigador es su conciencia de que hay diversos niveles de calidad en las producciones escritas. Las publicaciones indizadas por *Web of Science* o *Scopus* suelen ser las de mayor calidad y confiabilidad.



Esto no quiere decir que no puedan tener fallas, puesto que justamente la ciencia avanza al identificar problemas o errores en aspectos que se daban por buenos. Así, el propósito de las publicaciones es que los pares –los investigadores experimentados en el mismo tema– puedan replicar la metodología y verificar si se obtienen los mismos resultados.

Sin embargo, las publicaciones indizadas en estos servicios son las que tienen los mayores cuidados en la aceptación y rechazo de artículos. De hecho, las revistas de mayor impacto suelen tener las mayores tasas de rechazo, lo cual es hasta cierto punto lógico porque más investigadores buscan publicar en ellas.

Hay algunos datos interesantes como los que publican Sugimoto *et al.* (2013), que indican que las tasas de aceptación de las revistas varían de manera significativa según la disciplina, el país del editor y el número de revisores por artículo. Asimismo, hay una correlación positiva entre las tasas de rechazo y los indicadores basados en citaciones de las revistas. Esto significa que, a mayor índice de impacto, mayor es la tasa de rechazo de artículos de las revistas.

Así pues, el trabajador intelectual debe tener clara conciencia de que algunas revistas son mejores que otras, sin que eso excluya que pueda encontrarse un artículo valioso en revistas con menores índices de impacto.

El trabajo del investigador, justamente, consiste en depurar la información para quedarse solamente con la más fina y pertinente para su objeto de estudio. Esto redundará en la calidad de su escrito y en ahorro de tiempo, puesto que no dedicará horas valiosas a revisar documentos que no ameritan su estudio.

Así, la persona con independencia intelectual estará consciente de que existen índices que engloban a las mejores revistas y que, aún dentro de ellos, existen distintos valores de los factores de impacto para cada revista, que hacen que la información tenga mayor confiabilidad.

El investigador debe tener una criba fina, especial para detectar los documentos de mayor valía. Si es sistemático y cuidadoso, pronto tendrá un



registro de cuáles son las revistas que abordan más y de mejor manera su objeto de estudio, así como de cuáles son los autores líderes en el tema.

Por último, el investigador debe estar al tanto de que existe un conjunto de *revistas depredadoras* o *predatory journals*, que ha sido reportado y clasificado por Beall (2019). Si bien no hay una definición comúnmente aceptada para ellas –lo cual incrementa sus riesgos potenciales–, estas revistas se caracterizan, según Cobey *et al.* (2018), por aspectos tales como:

- Mostrar prácticas engañosas en su operación.
- Carecer de detalles del contacto de la editorial de la revista.
- Tener baja calidad en los artículos.
- Incurrir en prácticas de arbitraje poco éticas.
- Usar un lenguaje persuasivo para convencer a los autores de publicar en ellas.
- No especificar con claridad los cargos o tener menores cargos de publicación que las revistas serias.
- No estar indizadas en los servicios tales como *Web of Science*, *Scopus*, *Redalyc* o *SciELO*.

Estas revistas suelen enviar correos electrónicos a los autores invitándoles a someter artículos en ellas, con el propósito básico de hacerse de recursos económicos. El investigador debe ser extremadamente cuidadoso de cuál es la revista que elige para escribir y no caer en la tentación de enviar artículos a las revistas depredadoras, que carecen de prestigio y seriedad.

2.16 Capacidad de organización

La *organización* es clave para llevar a buen puerto las investigaciones. Es necesaria para diseñar un cronograma que permita administrar el tiempo de la mejor manera, para manejar y aprovechar los datos, para realizar las lecturas y sacar de ellas la información pertinente y relevante, para dividir



en secciones la escritura del artículo de investigación o capítulo de libro. En fin, la organización es un aspecto vital para el interesado en investigar.

Si se trabaja en equipo, como suele suceder hoy en día en la mayoría de las investigaciones, la organización es indispensable para aprovechar al máximo las habilidades y competencias de cada coautor, así como para producir un documento terso y coherente.

Existen ayudas tecnológicas para optimizar la organización del investigador. Por ejemplo, en cuanto a la organización y temporalización de las actividades, puede usarse el sitio *Trello*, que ofrece la posibilidad de enumerar las actividades, otorgarles una fecha de vencimiento y darles prioridades. También pueden compartirse estas *tarjetas* que crea Trello con el resto del equipo de investigación.

Otra herramienta colaborativa de gran alcance es *Google Documentos*, que permite que varias personas trabajen en un mismo texto y lleva un historial de los cambios y quién los efectuó. A través de Google Documentos se trabaja en la nube y cada uno puede aportar sus ideas, de manera interactiva, al documento colectivo. Esta herramienta puede complementarse con sus propios comentarios o por mensajes de WhatsApp, de manera que los participantes puedan ponerse de acuerdo en cómo se va a redactar el texto y quién hace qué.

Para organizar los datos recabados, lo mejor es el uso de carpetas, subcarpetas y archivos con nombres significativos y ordenados, que permitan al investigador saber rápidamente cuál es su contenido. Afortunadamente, los exploradores de archivos suelen ser muy convenientes y permiten hacer búsquedas por palabras, fechas y tipos de documentos. Sin embargo, una buena organización permitirá ahorrar mucho tiempo y ser más eficaz.

Una buena práctica muy sencilla de llevar a cabo es colocar al final del nombre del archivo la fecha de su modificación más reciente. Es decir, si el archivo se modificó el 12 de octubre de 2019, se puede escribir el nombre del archivo y terminarlo con 191012. De esta forma, se tendrá siempre un respaldo reciente y, además, el explorador de archivos lo orde-



ará de más antiguo a más nuevo, de manera automática. Cada vez que se modifique el archivo, se cambia la fecha correspondiente, lo cual es muy sencillo porque solo habrá que cambiar unos cuantos dígitos y se tendrá una protección permanente.

Para organizar las lecturas, se recomienda aprovechar las enormes ventajas de los administradores de referencias. Los administradores libres (*Mendeley*, *Zotero*) y comerciales (*EndNote*, *RefWorks*), permiten colocar el archivo PDF del artículo de investigación recabado de manera contigua a su respectiva referencia. De este modo, es muy sencillo acudir a ellos cada vez que sea necesario, puesto que estarán perfectamente ordenados y clasificados.

No solo eso, también los administradores de referencias permiten escribir notas y crear con ellas fichas de organización temática, fichas de trabajo, fichas de figuras y cuadros. De esta forma, pueden estar bien organizadas las ideas y asociadas con la lectura de la cual proceden. Estas fichas pueden recuperarse con facilidad y emplearse en la redacción del documento final.

Por último, para organizar las secciones del artículo de investigación o capítulo de libro, se sugiere utilizar los estilos que provee el procesador de textos. Ya sea que se utilice Google Documentos, Word, Pages o cualquiera otro semejante, es importante saber que todos ellos cuentan con estilos para los títulos o encabezados de sección. Si se usan estos estilos, se tendrán varias ventajas. Una, el documento quedará consistente y homogéneo en su formato, ahorrando tiempo en definir cómo se desea cada título. Otra, se contará con un mapa de navegación dentro del documento, que puede ser muy útil. Una más, se podrá elaborar el índice automático del texto, con todo y páginas, así como vínculos de hipertexto.

En resumen, el investigador debe ser muy organizado para que su trabajo sea exitoso y agradable.



2.17 Disciplina y sistematicidad

Un aspirante a investigador, en cualquiera de los niveles educativos en que se encuentre, debe ser capaz de actuar con disciplina y rigurosidad, en todas las etapas de su trabajo. Esto se hace aun cuando no se tenga una vigilancia o supervisión.

Por ejemplo, al hacer búsquedas de literatura, debe utilizar los índices donde se encuentran las referencias de alta calidad, como el *Web of Science* o *Scopus*, de manera prioritaria. Si busca en español, debe dirigirse a *Redalyc* o *SciELO*. Para localizar las referencias a texto completo, puede utilizar *Google Académico*.

Debe registrar sus perfiles de búsqueda y anotarlos para usarlos en repetidas ocasiones. También es muy recomendable registrarse en los índices (*Web of Science* y *Scopus* lo permiten), de manera que se almacenen las búsquedas y puedan repetirse cuantas veces sea necesario. También es posible solicitar al índice que realice alertas automáticas por correo electrónico cuando se publiquen nuevos artículos que sean afines al perfil de búsqueda creado. Esto ayudará al investigador a mantenerse vigente en su tema.

El trabajo de investigación, cuyo producto invaluable es el conocimiento, requiere inevitablemente de libre pensamiento, creatividad, sentido crítico, capacidad de observación, pero todo ello debe estar encauzado mediante disciplina y sistematicidad.

De manera general, podemos decir que la *disciplina* es la capacidad de aplicar el orden y la constancia al trabajo que se desarrolla. Una característica interesante es que supone la capacidad para controlar los impulsos que desvían a las personas de los objetivos que se plantean. Es comprensible la importancia de esta actitud en diversos aspectos de la vida, pero cobra particular importancia al tratarse del trabajo científico, pues la disciplina hace posible lograr metas en el tiempo y la forma específicos al enfrentarse con tareas difíciles, desalentadoras, que requieren mucho tiempo y esfuerzo, y para las que la perseverancia, la constancia para avanzar de



manera asidua, y la firme determinación por conocer la verdad y mostrarla al mundo juegan un papel esencial.

Muchas veces el investigador se fija a sí mismo y a su equipo de trabajo las fechas límite para entregar resultados. Es imprescindible que se cumplan estas fechas, para lo cual el investigador debe ser disciplinado y sistemático en su trabajo.

Hablar de la sistematicidad en el proceso de investigación, implica un conjunto organizado y ordenado de actividades tales como la lectura metódica, crítica y cuidadosa; un riguroso proceso de análisis; la organización meticulosa de los materiales disponibles; el ordenamiento y crítica a las ideas; un adecuado trabajo en equipo. En otro caso, como indica Sabino (2014), sería imposible obtener verdadero conocimiento científico; en lugar de ello, solo podríamos lograr opiniones sin la reflexión, la validación y el rigor suficiente. Así de importante es la sistematicidad en la investigación.

Reflexionemos en lo profundo de estas ideas. Un investigador no es una clase de ser humano con una genialidad superdotada. Un buen investigador es una persona, hombre o mujer, educado a través de los años en la disciplina de la ciencia, mediante la voluntad y el estudio (Sabino, 2014). Esta idea nos lleva a pensar que, si bien actitudes como la disciplina y la sistematicidad no son sencillas de conseguir, hacerlo es absolutamente posible, son actitudes que se logran adquirir a través del tiempo, mediante una formación dedicada a ello, nutrida con un fuerte compromiso individual y grupal.

Pero podríamos ver a la sistematicidad de la ciencia desde otro punto de vista, el de considerar que, para comprender ciertas cosas, debemos primero saber otras (Cereijido, 1994). La sistematicidad de la ciencia nos ayuda a advertir el hecho de que los conocimientos científicos no están dispersos, y que en lugar de ello están unificados, es decir, que forman parte de un conjunto, son elementos de un gran mosaico y adquieren un sentido únicamente en relación con los elementos de ese conjunto. La ciencia es entonces sistemática (Sabino, 2014), es organizada en sus indagaciones y en sus hallazgos, se interesa en ordenar sus ideas de forma



coherente y en tratar de relacionar todo conocimiento parcial incluyéndolo en conjuntos cada vez más amplios, se esmera en no pasar por alto los datos que pueden ser relevantes para un problema; de hecho, trata de integrarlos dentro de teorías y leyes más generales. Además, no acepta unos datos y rechaza otros, sino que trata de incluirlos a todos dentro de modelos en los que puedan tener un lugar ordenado. Es así como las explicaciones ofrecidas por la ciencia se estructuran y permiten que el conocimiento científico se distinga de otro tipo de conocimiento. Es evidente que un trabajo ordenado y continuo nos mantendrá en este estado necesario de sistematicidad.

Exponiendo estas ideas, es de suma importancia mencionar que actualmente existe una gran cantidad de herramientas de investigación digital que ayudan a entrenar y por tanto a fortalecer la disciplina y la sistematicidad en relación con la labor científica. Si nos referimos al acceso a grandes volúmenes de información de calidad perfectamente ordenadas, clasificadas y referenciadas, existen sitios como la *Biblioteca Digital de la UNAM* (<https://bidi.unam.mx/>) o *Google Académico* (<https://scholar.google.com.mx/>); si requerimos apoyo para la gestión de la información recopilada existen administradores de referencias como Mendeley (<https://www.mendeley.com/>) o la alternativa *Zotero* (<https://www.zotero.org/>); si lo que necesitamos son herramientas para el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, podemos usar el software R (<https://www.r-project.org/>) o *ATLAS.ti* (<https://atlasti.com/>); para obtener ayuda al elaborar el diseño de investigación consistente y robusta, existen *IdeaPuzzle* (<https://www.ideapuzzle.com/index.php?id=213>) y *Sage Research Methods Project Planner* (<http://methods.sagepub.com/project-planner>); si estamos interesados en aprovechar los foros sociales de investigación y estar al tanto de los avances en las diversas áreas del conocimiento en todo el mundo, podemos hacer uso del sitio web llamado *Academia.edu* (<https://www.academia.edu/>).

Los mencionados son solo algunos ejemplos, pues, de hecho, existen proyectos de investigación dedicados por completo a enlistar la gran can-



tividad de herramientas disponibles en línea y fuera de línea (Morais, 2018), por ejemplo, el sitio <https://101innovations.wordpress.com/>.

2.18 Resistencia al fracaso y a la crítica

Un investigador debe formarse durante muchos años para adquirir los conocimientos dentro de su disciplina, así como las teorías y métodos necesarios para generar conocimiento. Pero, adicionalmente, a lo largo de su formación, debe adquirir una cultura científica integrada por actitudes y aptitudes como las tratadas en este libro. Dentro de las actitudes, se encuentran las relacionadas con desarrollar un estilo de trabajo particular: hablamos de la resistencia al fracaso y a la crítica.

El trabajo científico por sí mismo afronta una serie de obstáculos que se ven reforzados en función de diversos factores tales como las circunstancias institucionales y de la colectividad en la que desarrolla su trabajo, la formación que el investigador haya tenido, las exigencias sociales y culturales con las que convive, y su propia e individual personalidad. En Latinoamérica es particularmente difícil hacer trabajo científico, pues de entrada el apoyo que se otorga a la ciencia es muy limitado (Rivas Tovar, 2004) y la formación para la investigación no es una acción primordial de los gobiernos. Por otro lado, las interrelaciones entre ciencia y cultura pueden hacer que las personas tengan visiones prejuiciosas acerca de los investigadores y esperen de ellos cierto comportamiento y capacidades, que pueden llegar a ser un elemento de fuerte presión y constante angustia.

Otra causa que puede ser muy estresante, son las exigencias de los sistemas de evaluación institucionales para otorgar becas y estímulos que solicitan números precisos en la producción científica, lo que, aunado a la pesada carga laboral que los científicos latinoamericanos suelen tener (Díaz-Sosa y González Videgaray, 2019), se convierte en una fuente de ansiedad constante.



Tratando de cumplir con los volúmenes de producción solicitados y no someterse al supuesto fracaso que representaría no satisfacerlos, es muy probable que el investigador relaje el rigor en el ejercicio científico de por sí colmado de dificultades y, con tal de cumplir, construya y desarrolle temas en lugar de problemas, acopie información en lugar de sistematizarla; convirtiéndose así en un científico obediente y temeroso que prefiere solo medir, corroborar y a lo sumo avanzar más rápido que sus colegas a lo largo de rutas lineales y conocidas (Cereijido, 1994).

Con base en lo anterior, el desarrollar resistencia al fracaso y a la crítica es de primordial importancia. En el desarrollo de una investigación existen infinitas situaciones que, al no lograrse, pueden producir frustración: la obtención de una beca, el ingreso a algún proyecto para colaborar con un grupo, obtener resultados en el tiempo y forma requeridos, la aceptación de artículos en revistas científicas de alto nivel. La frustración originada puede ser alimentada por lo que el investigador asume que debería alcanzar dadas sus capacidades o por lo que piensa que otros esperan de él. Es evidente que el estado emocional ocasionado puede ser muy grave y llevar a agresividad, tristeza o depresión.

Es indispensable comprender que la naturaleza científica implica la crítica y el escrutinio constante en cada etapa del proceso científico, al valorar las preguntas de investigación planteadas, al validar los instrumentos para la obtención de datos, al corroborar los hallazgos. Es evidente que un investigador está de manera natural expuesto a la observación y calificación de colegas y otros investigadores. Desafortunadamente, puede ocurrir que, al someterse a la opinión de otros, un investigador asuma que la crítica se hace a su persona, juzgando sus capacidades y conocimientos, lo cual generará una sensación de inseguridad, cuando la realidad es que hay una evaluación dirigida tan solo al trabajo realizado.

Podemos entonces hablar del importante papel del tutor en la formación de un investigador. Como indica Valdez Ramírez (2005), el tutor o asesor de tesis juega un papel fundamental en la formación del científico,



es un modelo a seguir que lo guía, le enseña la teoría, la forma de plantear problemas, proponer hipótesis, métodos, la forma de redactar en el estilo de la ciencia, pero también le enseña lo que se espera de un buen investigador, el rol que ocupa en la sociedad y la actitud que debe tener ante ella, cómo funcionan los sistemas científicos, la manera de pertenecer a ellos, cómo debe darse la comunicación dentro de esos grupos y la mejor forma de mostrar y transmitir sus ideas sin temor y con la convicción de que al exponer su trabajo ante otros, también está haciendo actividades científicas. El tutor debe mostrar que es fundamental aprender a escuchar las críticas, descubrir qué tipo de reacciones genera el trabajo y adquirir experiencia con base en lo que opinan los demás. De esta forma le aportará apoyo y confianza, le ayudará a corregir errores y lo convertirá en un buen investigador. Desafortunadamente, uno de los problemas de la ciencia en nuestro país es no promover el correcto trabajo de ser asesor, al no considerar la función formativa integral que este representa en los investigadores que se inician, impactando en el futuro de la investigación del país.

Por otro lado, potenciar el trabajo en grupo puede aportar a favor de mejorar la resistencia a la frustración y a la crítica, pues el colectivo se convierte en un catalizador de ideas y argumentos que posibilitan al investigador en formación y aún al consolidado, para ponderar sus propios conceptos, supuestos y hallazgos y, así, participar en una dinámica de conversación científica colectiva que le dará un cuerpo coherente de lo comprendido. De tal forma, el colectivo se convierte en una red que potencia la credibilidad y el respeto por las ideas del autor fortaleciendo su confianza, dando apoyo y, al mismo tiempo, visibilizando los campos oscuros y los contornos de la frontera del conocimiento, en los cuales se puede incidir con nuevas preguntas que fortalezcan el proceso de investigación (Romero y Nubia, 2007).

Asimismo, el trabajo en grupo tiene la ventaja de que, al recibir la crítica o aun el rechazo de un artículo de investigación, la sensación de frustración se divide entre el equipo y es menos ingrata para todos. Además, el



mismo grupo colaborador puede –y debe– actuar como par colegiado para criticar el artículo propio con rigor e independencia intelectual.

En este sentido, es ventajoso observarse desde el papel de crítico ante el trabajo de otros, tomando en cuenta que se debe mantener una actitud basada en conocimientos sólidos, argumentos válidos y desde una posición constructiva para el bien de todos y del avance del conocimiento. Una excelente experiencia para el investigador será cuando se le designe como árbitro de otros trabajos semejantes y tenga en sus manos la posibilidad de aceptar o rechazar el manuscrito. Esta experiencia generalmente hace que uno se reconcilie con los árbitros y comprenda su importante trabajo.

Por último, debemos enfatizar que la crítica –académica, fundamentada y constructiva– es algo que debe agradecerse profundamente. Los árbitros y los editores dedican tiempo valioso a esta actividad. Además, generalmente son muy claros, objetivos y positivos al evaluar, aun cuando la evaluación sea negativa. Para el investigador novel puede ser muy duro recibir desde la crítica hasta los rechazos, pero poco a poco se va aprendiendo de ellos.

2.19 Humildad

El principio de la *humildad en la ciencia* es, según Gantt (1967), mantener una mente abierta a las opiniones y hechos proporcionados por otros, tener capacidad de autocrítica y falta de sentido de propiedad por las teorías y conceptos más acariciados.

Uno de los aspectos esenciales de la ciencia es que debe ser una práctica continua de discusiones abiertas entre científicos con la disposición de escuchar, entender, debatir y aceptar las razones de otros. Si este proceso no fuese así, estaríamos constantemente evitando mostrar a otros lo que pensamos y los hechos que consideramos reales por el temor a ver mermado nuestro prestigio al tener que aceptar que estamos equivocados.



Pero debe tomarse en cuenta cuánto daño hace esta conducta al avance de la ciencia, pues, sin esta exposición de las ideas propias a otros, no sería posible que se lograra un adecuado entendimiento de las ideas ni la corrección de errores ni la construcción de nuevos paradigmas y, por tanto, sería imposible el avance del conocimiento.

En este punto, sin embargo, es fundamental recalcar que humildad no es mansedumbre o docilidad, ni está contrapuesta con la seguridad personal ni con la independencia intelectual. Por el contrario, comprender que el objetivo supremo de la investigación científica es la búsqueda de la verdad permite estar abierto a la posibilidad humilde de aceptar que las ideas y conceptos planteados no son correctos; de hecho, siempre existe la posibilidad de estar equivocado, pero aun así podemos defender nuestra visión de la verdad desde una posición de humildad.

Nótese lo complejo que es exponerse al escrutinio de otros, particularmente si consideramos que el capital de los científicos se conforma por las ideas y los conceptos. Sin embargo, es precisamente la humildad científica la que debe guiar el hecho de que la discusión entre pares y colegas, jóvenes y consolidados, debe desarrollarse en una atmósfera propositiva, de confianza, de cordialidad, de enriquecimiento mutuo, en la cual todos los involucrados puedan exponer sus ideas sin temor a la burla, a la recriminación o al castigo. Consideremos que estos aspectos mencionados son primordiales si se desea un óptimo y fructífero desarrollo científico.

Una revisión de la historia de la ciencia nos hace ver cómo los más grandes científicos han expuesto que, con base en sus años de experiencia, han comprendido que hacer ciencia es una forma de vida en la que lo importante es estar siempre dispuestos a aprender, y lo poco que finalmente conocemos de la realidad. En este sentido, humildad científica implica el coraje, la valentía y el compromiso por la verdad.

La humildad también significa reconocer que el mundo es extremadamente variable y complejo, así que modelarlo y comprenderlo con el conocimiento es sumamente difícil (Stirling y Gee, 2002). Sin duda, se ha



avanzado mucho, sobre todo en los años recientes, pero todavía hay gran cantidad de cosas que pueden indagarse, mejorarse, resolverse.

Así pues, humildad significa estar abierto a la posibilidad de equivocarse, estar dispuesto a considerar las ideas de otras personas y respetar a todos por igual. De todos podemos aprender y todos están en posibilidades de comprender cosas mejor que nosotros. Esta es, precisamente, una de las maravillas de la democratización del conocimiento y de la práctica científica, saber más entre todos para el bien de todos. Es en este sentido en el que la humildad significa ser respetuoso con la ciencia.

2.20 Trabajo colaborativo

Pensemos por un momento en las posibilidades que la sinergia del pensamiento colaborativo puede lograr. Existe abundante evidencia de que la colaboración en investigación se ha convertido en la norma en todos los campos de la investigación científica y técnica (Bozeman *et al.*, 2013). Un ejemplo de ello es que, en veintidós campos diferentes de la ciencia, se muestra que al menos el 60% de las publicaciones son coautorías (Gazni y Didegah, 2011, citados en Bozeman *et al.*, 2013). Particularmente en México, Domínguez-Gaona *et al.* (2015) presentan evidencia con respecto al impulso que se le da al trabajo colaborativo en las universidades mexicanas.

A decir de Domínguez-Gaona *et al.* (2015), el trabajo colaborativo permite: hacer un mejor uso de los talentos individuales; promover la transferencia de conocimiento y habilidades; establecer una fuente de estimulación y creatividad; brindar compañía intelectual; ampliar las redes de investigación individual; favorecer la diseminación de los proyectos. Es evidente que todo ello fortalece de manera importante a la investigación científica.

Otro beneficio del trabajo colaborativo es que se le ha asociado con el aumento en la productividad, pues, como se observa con los estudiantes de posdoctorado, hay una mayor producción en aquellos que trabajan de



manera colaborativa que los que lo hacen de forma individual (Katz y Martin, 1997).

La literatura señala como principales impulsores del trabajo colaborativo en la investigación a la publicación de artículos científicos y técnicos; al desarrollo de patentes, nueva tecnología, nuevas empresas; y con menos frecuencia, a la obtención de ganancias económicas (Bozeman *et al.*, 2013). Otra importante motivación es, por supuesto, la generación de nuevo conocimiento, y es importante mencionar otros estímulos personales para el desarrollo del trabajo colaborativo como son el reconocimiento que hacen los pares y la institución donde se labora (Hylan, 2009, citado en Domínguez-Gaona *et al.*, 2015).

Es afortunado que la formación de investigadores en las universidades conlleve, generalmente, la interacción entre profesionales que poseen distintos niveles de calificación profesional y académica, unos de investigadores consolidados y los otros de distintos niveles de formación (Rodríguez, Pollo-Cattaneo, Bertone & García-Martínez, 2010).

La colaboración entre investigadores es un enlace formal entre dos o más participantes autónomos, cuya relación no es del tipo contractual y cuya finalidad es el logro de metas sustantivas o simbólicas que cada uno de los participantes no podría lograr independientemente (Domínguez-Gaona *et al.*, 2015).

La colaboración en la investigación constituye “procesos sociales mediante los cuales los seres humanos unen su capital humano para el objetivo de producir conocimiento” (Bozeman *et al.*, 2013), lo que no se limita a la publicación de artículos, pues las colaboraciones a menudo están más relacionadas con el desarrollo de tecnología, software y patentes.

Un esquema común del trabajo colaborativo en las universidades consiste en constituir grupos de investigación integrados por investigadores en formación bajo la dirección de un investigador consolidado. Durante estos procesos formativos se identifican tres momentos comunes (Rodríguez *et al.*, 2010): la interacción con el entorno social, esto es, sujetos y ob-



jetos que participan en el proceso formativo; la apropiación individual o internalización por parte del sujeto de los saberes generados en su comunidad de investigación; la transformación de esos saberes a través del diseño de un proyecto que resuelve un problema en un área del conocimiento.

En el estudio desarrollado por Domínguez-Gaona *et al.* (2015), se muestra que el 85% de los participantes en trabajo colaborativo lo hacen en ambientes informales y suelen establecer acuerdos verbales, aunque el 60% opinó que los resultados deben quedar asentados en documentos formales. También se evidencia que en la investigación colaborativa los miembros del grupo deben aprender a respetar el conocimiento y habilidades que cada miembro aporta a la discusión con el fin de desarrollar proyectos de investigación de una manera efectiva. Esto es consistente con lo que señalan Rodríguez *et al.* (2010), quienes indican que la comunicación en el interior de una comunidad de investigación es un factor que favorece el desarrollo de sus integrantes hacia la solución de un problema.

A pesar de todo, los aspectos éticos asociados con el trabajo colaborativo constituyen una barrera para su adopción generalizada (Katz & Martín, 1997). De hecho, Domínguez-Gaona *et al.* (2015) señalan que menos del 50% de los participantes en trabajos etiquetados como colaborativos considera que todos los participantes realmente contribuyen a su desarrollo; la mayoría juzga que la participación es inequitativa. Estos datos respaldan lo que Katz & Martín (1997) llaman *negligencia profesional* en la colaboración, la cual puede derivar en la explotación de algunos participantes.

Es esencial considerar que el desempeño del trabajo colaborativo está relacionado con una intención y responsabilidad individual, y se apoya en otras actitudes de la independencia intelectual mencionadas en este documento.

Una sociedad existe gracias a la relación que se da entre los seres humanos, los cuales conjuntan sus fuerzas, habilidad y conocimientos para una causa en común: la salvaguarda de su propia existencia.

El investigador debe tener la mente abierta para convivir con otros que tengan fines académicos similares e incluso con aquellos que trabajan en



áreas de conocimiento diferentes. De esta manera, se favorecerá la investigación multidisciplinaria y los límites del conocimiento podrán ampliarse.

El trabajo colaborativo tiene diversas ventajas. Entre ellas, el intercambio de conocimiento gracias a la retroalimentación, la motivación, conocer nuevos métodos y materiales. Gracias a esto se aumenta la posibilidad de construir conocimiento nuevo para el propio investigador (Maldonado Pérez, 2007).

Para lograr lo anterior, los futuros doctores o interesados en la investigación deben desarrollar y vincular habilidades que les permitan la organización del trabajo, la coherencia y la viabilidad de este. Tendrán que ser flexibles ante las opiniones de los demás y aplicar un buen plan para la división del trabajo. Es relevante mencionar que hoy día las tecnologías de la información proporcionan algunas herramientas que lo facilitan. Tal es el caso de *Google Drive* o *Dropbox*, programas en línea que permiten compartir documentos.

Hay que tomar en cuenta que el aislamiento no es una buena estrategia. Por el contrario, nos mantendrá lejos de las novedades en el área de estudio. Actualmente, existen redes sociales para investigadores como las que ofrecen *Mendeley*, *Redalyc*, *ResearchGate*, *Academia.edu*, entre otras. Estas redes posibilitan conocer a otros investigadores del mismo objeto de estudio, en todo el mundo.

2.21 Responsabilidad social

La *responsabilidad social* en la investigación generalmente se refiere al compromiso de los investigadores con la justicia social (Paoletti, 2014). Sin embargo, los códigos de prácticas y comités de ética en las universidades son un indicador de que los investigadores por sí mismos no necesariamente actúan con responsabilidad social al desarrollar su profesión. La instauración de comités de ética se ha convertido en parte de las actividades ordinarias en la realización de investigaciones en ciencias sociales.



Precisamente una de las funciones de estos espacios colegiados es la de responsabilizar al individuo con la colectividad.

Paoletti (2014) hace un recuento de los temas que se abordan en las investigaciones de las ciencias sociales: la justicia social, la dominación social y política, personas socialmente excluidas, reproducción del orden social, acceso desigual a la educación. La lista ciertamente no es exhaustiva. Lo que es común entre estos estudios es un sentido de responsabilidad social en relación con el tema estudiado. Pero el investigador debe apuntar no solo a describir una realidad social, sino que debe sentir el deber moral de tomar partido, denunciar las injusticias sociales y tratar de remediarlas (Paoletti, 2014). En este sentido, es importante que el investigador tome una postura al investigar, y que esta postura siempre tenga como objetivo el beneficio de la sociedad en general y de los individuos en particular.

Es interesante e importante observar que la palabra *investigación* es probablemente una de las palabras más sucias en el vocabulario del mundo indígena, porque a menudo se ha utilizado para justificar la destrucción de territorios, ideas, concepciones del mundo y aún personas de pueblos originarios en todo el globo terráqueo; como indica Kress (2011), las investigaciones se han hecho de manera desastrosa a lo largo de la historia. Es por ello que, en relación con los asuntos éticos, existe una creciente conciencia entre los investigadores sobre la importancia de enfrentar las contingencias reales y las complejidades de los dilemas éticos en el terreno de la investigación científica (Paoletti, 2014).

Así, el investigador debe ser consciente de los problemas de su entorno social y generar conocimiento para resolverlos.

Es muy importante fomentar en el investigador y las universidades ese compromiso de aplicar el resultado de sus investigaciones para bien de toda la sociedad y, aunque se escuche ambicioso, para el bien del país y de la humanidad entera.

Igualmente, de la mano de las universidades, los doctores deben ser responsables de emitir opiniones o juicios que sean objetivos. Esto impli-



ca mantenerse alejado de intereses políticos y económicos que lo hagan generar modelos epistemológicos incorrectos y de mala calidad (Vallaey, 2008). Ejemplo de ello son los investigadores que adquieren fama: sus opiniones pueden causar mucha influencia, buena o mala, en la toma de decisiones o en el diseño de una política pública.

La responsabilidad social también implica que el investigador, en su trabajo y resultados, tenga cuidados con el medio ambiente y las personas, tanto en el propio proceso de investigar como en las implicaciones y usos de sus resultados. Mucho se ha discutido acerca de la ciencia detrás de la bomba atómica (Glerup y Horst, 2014) o de los experimentos humanos de los nazis.

Pero la humanidad ha aprendido de su historia y de sus errores. Hoy en día se tiene mucho más cuidado con las investigaciones y los investigadores. Las agencias que brindan fondos para las investigaciones siempre lo hacen buscando que los académicos se conduzcan con responsabilidad social en su trabajo.

Entre los problemas más graves de la humanidad destacan la sobrepoblación; la comida, el hambre y la desnutrición; la salud y el medio ambiente; las fuentes de energía; el armamentismo y los nuevos materiales, entre otros. Una de las consecuencias de la responsabilidad social del académico es que se preocupe por estos problemas y busque cómo resolverlos, aportando un granito de arena, pero en forma positiva.

A decir de Rao (citado en Frazer y Kornhauser, 2014), se espera que todos los seres humanos tengan –tengamos– responsabilidad social, pero se espera aun más de los trabajadores de la ciencia, las humanidades y la tecnología. Sin embargo, tampoco puede garantizarse que un investigador tenga el control sobre lo que se puede hacer con el conocimiento que genera.

El académico debe estar consciente de que generar conocimiento y abrir nuevos caminos para la humanidad tiene consecuencias. Estas consecuencias pueden ser positivas (mejoramiento de las condiciones de vida) o negativas (como es el caso de los armamentos, el uso de algunos insecticidas y las alteraciones genéticas). Si bien el investigador no tiene en sus



manos todas las consecuencias, debe preocuparse por ellas y dar luz con su postura hacia los buenos usos del conocimiento producido.

2.22 Búsqueda del bien común

Según Rainer-Olaf Schultze, bien común (en latín: *bonum commune*) se refiere al bien (estar) de todos los miembros de una comunidad y también al interés público, en contraposición con el bien privado e interés particular (Schultze, R.O., 2016).

El mundo en el cual habitamos pertenece a todos, y su comprensión y entendimiento debería pertenecernos a todos de igual manera. La ciencia es el instrumento mediante el cual comprendemos a la realidad y usamos el conocimiento que adquirimos de ella para lograr que las personas tengan una existencia con mejor calidad. Sin embargo, la producción de conocimiento, que en la actualidad sigue una carrera acelerada, no asegura que los sujetos y la sociedad en general se apropien de él. Esta falta de aprehensión hace que los saberes alcanzados no se utilicen en soluciones que abarquen los intereses generales del bien común y la ciudadanía, y que, por lo tanto, no jueguen un papel de cambio y mejora social.

Desafortunadamente, la ciencia se ha vuelto propiedad de los países más ricos y poderosos del planeta, haciendo que las personas no accedan de igual forma a los beneficios que los avances científicos pueden ofrecer. Al parecer, esta irracionalidad de la sociedad se debe a que el tejido social se ha desarrollado de acuerdo con los caprichos de la razón utilitaria del capitalismo, y no sobre la base de un orden social que atienda al bien común. La planeación, el financiamiento y el desarrollo de la ciencia siguen caminos dictados por el mercado, en lugar de estar al servicio de los sujetos, convirtiéndola en un factor preponderante de impacto cultural, social y económico para el desarrollo de sociedades más prósperas y justas.

Por otro lado, son muchas las amenazas que acechan a la población y al planeta en su totalidad, tales como cambio climático, enfermedades, esca-



sez de agua, contaminación, pobreza. Es mediante los avances científicos, utilizados de forma cooperativa por el mayor número posible de personas con la máxima variedad de visiones, que estos problemas tendrían posibilidad de ser resueltos para el bien de todos.

Pensemos por un momento en lo emocionante de considerar que una de las maravillas de la investigación científica es que esta puede producir resultados sorprendentes en cualquier contexto, región o cultura y que, con el apoyo y los recursos adecuados, es posible formar nuevas generaciones de científicos valiosos en todas las naciones emergentes del planeta.

Lamentablemente, algunas universidades se están transformando poco a poco en universidades corporativas sometidas a una cultura empresarial, que están interesadas en escalar lugares en el ranking internacional, pues esto las hará más rentables ante la elección de sus clientes. Es necesario que la universidad refuerce su compromiso con las necesidades sociales reales y urgentes. En este sentido, tal como indican Nichols y Berliner (2007), la Universidad debería plantearse como uno de sus objetivos ser número uno del mundo en el porcentaje de jóvenes que están política y socialmente implicados e interesados en mantener la democracia y lograr una sociedad más justa para los que más la necesitan: las mujeres, los grupos indígenas, las comunidades LGBT, los jóvenes, los enfermos, los adultos mayores, los desposeídos; es decir, producir ciudadanía políticamente activa y socialmente útil. La formación y el ejercicio de la ciencia deben incorporar la dimensión política de la realidad para procurar una mayor toma de conciencia con respecto al compromiso de los investigadores con el bien común (Ibarra Rosales, 2007).

Es un hecho que, en la actualidad, la visión empresarial hace que la financiación de proyectos de investigación y desarrollo restrinjan los temas de ciencia básica, ciencias sociales y de las humanidades, así como artísticos. Es una paradoja que la riqueza cultural de las naciones, como es el caso de nuestro país, quede excluida de un panorama de mayor conocimiento, y no se considere que esos saberes impactan enormemente en



el bienestar presente y futuro de los individuos y las comunidades a las que pertenecen. Las universidades deben crear mecanismos para mantenerse constantemente vinculadas con la sociedad y sus necesidades para realizar la transferencia social del conocimiento que producen al resolver esos problemas concretos, que afectan a los ciudadanos y al entramado productivo y social del que forman parte.

Un elemento fundamental del desarrollo científico para el bien común es la publicación y difusión de la ciencia. Democratizar el conocimiento y ponerlo a disposición libre permite un mayor avance, fortaleciendo el vínculo entre instituciones de educación y centros de investigación. En estos lugares, la ciencia debería desarrollarse a la par que la ciudadanía, con la finalidad de formar seres humanos capaces de obtener y analizar de manera crítica y rigurosa el conocimiento; pero, al mismo tiempo, formar investigadores humanistas, capaces de construir una cultura científica que a mediano y largo plazo logre que la ciencia pueda aportar al bien común (Gutiérrez, 2018).

Sin embargo, un modelo de investigación que llena repositorios de conocimiento que supuestamente un usuario puede extraer no es suficiente. Dicho modelo debe ser efectivo, y para ello requiere precisar: cómo conciliar la oferta de conocimiento que ingresa a esos repositorios con la demanda de los usuarios, y sugerir cómo la información potencialmente útil que contiene se transfiere efectivamente a quienes la requieren, es decir: cómo ese conocimiento resulta significativo, comprensible y usable. Investigadores en ciencias sociales y políticas han demostrado que la inclusión de usuarios potenciales en la producción de conocimiento y la difusión de la investigación en formatos útiles para los usuarios aumentan la probabilidad de que los conocimientos realmente se utilicen (Roberts, 2009).

Por otro lado, es frecuente que el financiamiento proporcionado por capitales privados limite de forma explícita la libertad de pensamiento y la reflexión crítica con cláusulas de confidencialidad y exclusividad en



sus contratos, cuya penalización al no ser cumplidas puede ser impedir o aplazar la publicación (Gutiérrez, 2018).

En concordancia con lo expresado, las instituciones educativas deben promover la cooperación entre ellas a todos los niveles y, por supuesto, entre equipos de investigación y docentes. El propósito debe ser formar redes fuertemente conectadas, que tengan como principios básicos la cooperación y no la competencia, así como la producción de conocimientos libres, diversos y abiertos, que nos ayuden a avanzar de manera firme y constante hacia la construcción de mejores sociedades.

De la mano de la responsabilidad social, el investigador debe tener claro que el resultado de su labor debe causar un beneficio colectivo y no particular. Lamentablemente, muchas personas llegan a estudiar el doctorado o una posición postdoctoral con el objetivo de generar beneficios solo para sí mismos. Tal es el caso de una beca para su manutención dada la falta de empleo o una mejora económica en el trabajo.

Además, existe el caso de que el sistema laboral mercantilista globalizado exige al académico contar con muchos títulos en la pared como si se tratase de un cazador que tiene muchas cabezas de animales colgadas en la pared a manera de trofeo.

En países con tantos problemas como México, la población requiere de sus investigadores para encontrar la solución a cuestiones como la pobreza, la inseguridad, la injusticia, el deterioro al medio ambiente y, en general, los derechos humanos. Ahí es donde el pensamiento crítico debe ser eje central en la construcción de soluciones y beneficios sociales.

2.23 Conducta ética

La ética, de acuerdo con Adela Cortina (Cortina, 2019), consiste en forjarse un carácter que englobe predisposiciones positivas, hacia el actuar bien.



Resulta bastante evidente que un investigador debe guiar su conducta por un código de ética. Tan es así, que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ha creado un sitio web especial, llamado *Ética Académica* (<http://www.eticaacademica.unam.mx/>), que contiene una guía precisa y completa acerca de qué es y cómo se lleva a cabo la ética en la academia.

Para comenzar, el sitio indica que la ética académica es “el conjunto de normas y principios que conducen a una práctica académica responsable, íntegra, justa y rigurosa en el ámbito universitario y profesional” (UNAM, s/f: web). Esto es válido para el investigador, que generalmente se ubica en el ámbito universitario y, a la vez, ejerce su trabajo intelectual como profesional. Por ello, le atañen todas las reglas de conducta que ahí se describen.

Para la UNAM, los principios de la ética universitaria son:

- Convivencia pacífica y respeto a la diversidad cultural, étnica y personal.
- No discriminación e igualdad de oportunidades y derechos.
- Libertad de pensamiento y expresión.
- Rechazo a las expresiones discriminatorias y violentas.
- Laicidad en las actividades universitarias.
- Integridad y honestidad intelectual, académica y científica.
- Reconocimiento y protección de la autoría intelectual y del mérito académico.
- Responsabilidad social y ambiental en la investigación, experimentación y ejercicio profesional.
- Cuidado, uso honesto y responsable de los bienes, instalaciones y recursos de la Universidad.
- Confidencialidad y protección de la información personal privada.

Asimismo, cada una de las revistas especializadas donde el investigador puede publicar suele tener un código de ética, tanto para escribir y someter artículos a la revista, como para fungir en calidad de árbitro o revisor.



Por ejemplo, las revistas de la prestigiada casa editorial Elsevier cuentan con una página específica ubicada en <https://www.elsevier.com/about/policies/publishing-ethics>, donde se indican aspectos a cuidar, tanto por la editorial, los editores, los árbitros y los autores. Entre los aspectos que deben cuidar los autores, destacan:

- Presentar un recuento preciso y fiel del trabajo realizado, así como una discusión objetiva de los resultados.
- Presentar un nivel de detalle suficiente para permitir la réplica del trabajo.
- Estar preparados para presentar públicamente los datos del estudio y retenerlos años después de la publicación.
- Presentar un trabajo original y citar correctamente las fuentes consultadas.
- Evitar enviar trabajos con los mismos resultados a varias revistas, de manera simultánea o concurrente. Solo se puede enviar un trabajo a otra revista cuando ha sido rechazado por la anterior. Por supuesto, no se envía idéntico, sino que se le hacen los cambios sugeridos por los revisores.
- La autoría debe limitarse a aquellos que efectivamente intervinieron en la realización del trabajo. Es una práctica poco ética incluir a personas que no tuvieron una contribución sustancial.
- Si el trabajo implica químicos, procedimientos o equipos peligrosos, debe especificarse esto en el escrito.
- Si se utilizan sujetos animales o humanos, debe incluirse la aclaración de que este uso se sujetó a las normas apropiadas, incluyendo el consentimiento informado de los sujetos humanos.
- Se deben especificar los posibles conflictos de interés del trabajo y de los investigadores.
- Si el autor llega a descubrir algún error en su investigación, tiene la obligación de notificarlo a la publicación correspondiente.
- Las imágenes pueden manipularse digitalmente para darles mayor claridad, pero no para modificar su contenido esencial.



Por último, podemos citar aquí los principios de ética que indica Coats (2009) específicamente para la revista de *Cardiología*, pero que son compartidos por otras publicaciones:

- Que el autor para correspondencia tenga la aprobación del resto de los coautores para enviar, recibir y modificar manuscritos, en borrador o definitivos.
- Que todas las personas con atribución de autoría han sido reconocidas como autores y todos los autores deben tener una contribución independiente en el manuscrito.
- Que el trabajo sometido a la revista es original y no está siendo considerado actualmente por otra publicación.
- Que el material presentado ha sido adquirido de acuerdo con estándares éticos y que no contiene copias de material ajeno sin la debida autorización.
- Que todo el material derivado de publicaciones previas está debidamente citado, aun siendo de los mismos autores.
- Que el trabajo permanecerá en el servidor de la revista únicamente mientras se cumplan estos principios éticos.
- Que, en caso de incumplirse alguno de estos principios, el autor debe avisar a la revista y solicitar el retiro del artículo en cuestión.

Así, puede verificarse que la *ética* es una actitud indispensable en el trabajador intelectual y que no basta una predisposición natural al bien, sino que es necesario estar informado de todos estos principios éticos que rigen a la investigación y las publicaciones.

2.24 Sentido de justicia

La *justicia* significa que el investigador tenga claridad en cuanto a qué beneficios o perjuicios puede ocasionar su investigación. Por ejemplo, un investigador cualitativo que aborda el paradigma de investigación-acción de cierta manera irrumpe en un entorno específico. Esta irrupción puede



ocasionar cambios y expectativas en las personas de dicho entorno. Así, el investigador debe ser sensible a cuáles son las modificaciones que la propia investigación genera.

Horvath (1957) considera que la justicia es *felicidad social*. Es decir, es la felicidad garantizada por el orden social. También se dice que la justicia es dar a cada uno lo que le corresponde. Ambas ideas son más o menos coincidentes, puesto que la felicidad es un constructo que no es generalizable a todos los seres humanos, es decir, no todos somos felices con las mismas circunstancias o de la misma forma.

En este sentido, el investigador debe tener en mente de qué manera su trabajo puede contribuir a mejorar el bienestar de los seres humanos—en particular y en general—, así como los riesgos o posibles consecuencias de sus resultados.

La investigación siempre debe tener como propósito mejorar las condiciones de vida de las personas. Muchas veces, sobre todo en la investigación cualitativa, se busca dar voz a individuos que generalmente no son escuchados. Puede tratarse de minorías o grupos vulnerables. Esto, por ejemplo, es sentido de justicia.

Pero también la investigación cuantitativa y aún experimental puede ocasionar expectativas en los participantes. Por ejemplo, si se prueba un nuevo tratamiento para el cáncer o para conciliar el sueño, los participantes esperarán que tenga efectos positivos. El investigador debe ser absolutamente claro en qué es lo que puede y no puede pasar. También debe buscar que los beneficios de su investigación se extiendan lo más posible, a través de la publicación de resultados y de la difusión de los nuevos avances.

Otro aspecto importante para tomar en cuenta es la inequidad que existe entre y dentro de los diversos países. Esta inequidad suele hacer que pocos se beneficien de la ciencia y la tecnología, mientras que muchos siguen viviendo en condiciones de pobreza, mala salud y deterioro ambiental.

Un investigador contribuye a la riqueza de su país, ya que el conocimiento generado tiene valor económico. Así, el investigador se debe a su



sociedad y a las instituciones que lo apoyan en su trabajo, por lo cual se espera que los resultados de su trabajo beneficien, de manera justa y equitativa, a los pobladores de su entorno.

Un investigador debe ser sensible a los problemas que genera en el mundo la inequidad, con lo cual debe tratar de contribuir si su área de investigación lo permite, a dar voz a las minorías más vulnerables (Cozzens, 2007) y a reducir esta inequidad en alguna medida.

Por supuesto, los países deben incluir a la justicia como una parte sustancial de sus políticas de ciencia, humanidades y tecnología, con el objeto de fomentar el crecimiento de las zonas menos desarrolladas y el bienestar de los más pobres.

2.25 Compromiso con la sociedad

Por último, es fundamental que el investigador tenga un compromiso real con la sociedad, misma que, finalmente, es la que de alguna manera aporta los recursos para que pueda hacer su trabajo. Ya sea que el investigador labore en una organización privada, pública o sea independiente, se debe a la sociedad que impulsa y valora su producción.

Toda investigación debe tener como fin último y propósito esencial beneficiar a la sociedad, de manera global o local.

Aun la investigación básica, que pareciera no tener una aplicación directa en beneficio de la sociedad, enriquece el conocimiento y, por lo general, tanto ayuda a entender mejor el mundo en que vivimos, como amplía la visión de la humanidad acerca de su objeto de estudio.

El investigador está inmerso en una sociedad local y global. Su trabajo tiene consecuencias para estas sociedades. De sus logros se desprende el conocimiento —propiedad de la humanidad— y la tecnología a través de patentes, que suelen enriquecer a sus poseedores, que generalmente son las instituciones donde el investigador labora o las agencias de fondeo.



El compromiso con la sociedad implica que el investigador tenga una mirada amplia y sistemática acerca de los productos y consecuencias de su trabajo. Significa que ve más allá de la mera producción de conocimiento, cuáles serán los beneficios o perjuicios que pueden generarse a partir de la creación de nuevas hipótesis, teorías y avances.

El *conocimiento es el bien más apreciado* en las economías actuales. Como hemos dicho antes, los países ricos lo son, en gran medida, por su desarrollo del conocimiento. Así, el investigador debe buscar que, con su trabajo cotidiano, su sociedad se enriquezca y mejore sus circunstancias.

Un aspecto esencial del desarrollo científico es poner la ciencia a disposición extensiva no solo de sus usuarios directos, sino de la sociedad. Es un hecho que limitar el acceso a la literatura científica es limitar el avance científico. Una de las características más poderosas del quehacer científico es la colaboración activa de comunidades de investigación y centros educativos, así como de quienes aplican ese conocimiento en la resolución de problemas reales que tiene la sociedad. Si adicionalmente estamos hablando de la investigación que se desarrolla en la universidad pública, es un compromiso que el conocimiento se democratice y se mantenga a libre disposición de la sociedad.

John Ziman (1987) considera que la ciencia es un proceso eminentemente social. El investigador debe, necesariamente, publicar y difundir el conocimiento que genera, sobre todo en los ámbitos propios del tema, pero también entre la sociedad entera. El conocimiento debe publicarse, difundirse y divulgarse. Todo ello son tareas del trabajador intelectual.

Autores como Bruner y Holman (2019) indican que la ciencia tiene la posibilidad de autocorregirse, es decir, de ir enmendando sus ideas a través de la publicación, la difusión y las réplicas que hacen otros autores. Esto se debe a la inmersión social de la ciencia, que brinda siempre la posibilidad a otras personas de corregir, enmendar y criticar —positivamente—, siempre que no se den eventos como publicar todo lo que apoya una hipótesis y no publicar todo lo que la desmiente.



También en este punto es importante comentar lo referente al conocimiento abierto, que se define por la Open Knowledge Foundation como “cualquier contenido, información o datos que son libres de usarse, reusarse y redistribuirse, sin restricciones legales, tecnológicas o sociales” (2020:_web). Hoy en día los gobiernos tienen repositorios de datos abiertos a disposición del público y los investigadores. El gobierno de México, en particular, tiene el portal *Datos abiertos de México* (<https://datos.gob.mx/>) que, si bien es todavía incipiente, facilita por ejemplo los datos relativos al coronavirus para su estudio.



Aptitudes

En el común de las personas, las aptitudes son algo nuevo que debe aprenderse, que no se tiene de manera innata, sino que exige un esfuerzo –grande o pequeño– para lograr rebasar la curva de aprendizaje y dominarse. Algunas de ellas no terminarán de aprenderse nunca, sino que exigirán al individuo una formación permanente y una toma de consciencia de la necesidad de permanecer actualizado en ese ámbito. *Ars longa, vita brevis*, sentenció Hipócrates: el arte es extenso y la vida breve para aprenderlo y dominarlo.

Esto es particularmente claro, por ejemplo, en el caso de las habilidades digitales. Cuando uno aprende casi todo sobre un software o un equipo tecnológico, aparece una nueva versión con cambios y avances que obligan a desaprender y reaprender. Sin duda, las habilidades digitales son una parte sustancial de lo que el investigador debe aprender. Ya es imposible imaginarse a un investigador que trabaje sin una computadora o una tableta o un celular.

A continuación, se describen brevemente las aptitudes que el trabajador intelectual debe formar en sí mismo o desarrollar si ya las tiene. Son aptitudes que demandan pensamiento de orden superior y que exigen voluntad específica para transformar a la persona en un trabajador hábil en ellas.



3.1 Habilidades digitales

De acuerdo con UNAM DGTIC (2014: web), las habilidades digitales son “el conjunto de saberes (saber hacer y saber sobre el hacer) relacionados con el uso de herramientas de comunicación, acceso, procesamiento y producción de la información”. Es decir, contar con habilidades digitales significa moverse cómodamente al usar tecnologías tales como la computadora, la tableta, el celular y, seguramente, el internet de las cosas (IoT).

Milenkova *et al.* (2019) señalan que las habilidades digitales contribuyen al desarrollo de la identidad, el pensamiento, las habilidades para la toma de decisiones y los valores. Por ello, estas aptitudes son realmente importantes en la época actual. De hecho, se consideran entre las habilidades básicas de aprendizaje que se requieren para desempeñarse como persona en el siglo XXI, junto con habilidades de vida y carrera, habilidades para el manejo de la información, pensamiento crítico, colaboración, comunicación y creatividad.

A partir de la lista que la Dirección General de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC) de la UNAM (*op. cit.*) considera como habilidades básicas, podemos formular las siguientes, indispensables para un investigador:

- Manejo de equipos de cómputo y dispositivos móviles.
- Manejo de dispositivos auxiliares como memorias USB, unidad externa de DVD, disco duro externo, impresora, escáner, entre otros.
- Manejo del sistema operativo del equipo del que se dispone, sea Windows, Mac OS o Linux.
- Organización de la información a través de carpetas y subcarpetas.
- Uso y actualización de antivirus.
- Identificación de sitios y archivos confiables, tanto para descargar software como para utilizar información.
- Creación y administración de contraseñas seguras.
- Instalación, actualización y uso de los principales navegadores.
- Uso de documentos compartidos en la nube, como es el caso de Google



Drive o Dropbox, para colaborar con otros investigadores locales o de otros estados o países.

- Uso adecuado de un procesador de textos, un software de presentaciones, un programa de hoja de cálculo, como los de Open Office, Libre Office, Microsoft Office o Google Drive.
- Manejo eficaz de un administrador de referencias como *Mendeley*, *Zotero*, *RefWorks*, *EndNote* o *JabRef* (para matemáticas).
- Conocimiento, manejo y uso de editor de imagen digital, como Gimp o Adobe PhotoShop. Aunque de menos uso, puede ser útil para un investigador poder crear y editar videos, ya sea para tener datos en este formato, tales como entrevistas y observaciones, o para grabar procedimientos de la sección de material y métodos. Algunas revistas especializadas reciben y publican estos videos.

También es importante que el investigador tome nota de que existen redes sociales académicas, específicamente dirigidas a la administración de publicaciones y al contacto con pares, tales como *Academia.edu*, *ResearchGate*, *Mendeley*, *Dimensions* y algunas otras.

Asimismo, es conveniente que el investigador esté al tanto de que existen sitios gratuitos para elaborar encuestas y recabar datos desde internet, como Google Forms o Survey Monkey. Estos sitios tienen la ventaja de que se generan muy fácilmente las encuestas, se rellenan con mucha comodidad y rapidez, obtienen estadísticas y gráficos básicos de manera automática y, además, los datos se pueden descargar a formatos legibles para un software estadístico como R, Python, SAS o SPSS.

Para un investigador actual, es casi impensable trabajar sin un equipo de cómputo. Solo como dato anecdótico, comentaremos aquí que hace unos meses, Don Pablo González Casanova, de 98 años y sociólogo de prestigio internacional, preguntó qué equipo de cómputo nuevo le convenía adquirir para su investigación. Es increíble que a su edad siga pendiente de estos avances.



3.2 Habilidades de información o alfabetización informacional

La Association of College & Research Libraries (ACRL, 2016), en Estados Unidos, que es una división de la American Library Association (ALA), presenta en internet un marco de lo que llama *alfabetización informacional* (*information literacy* o *infolit*). En los países desarrollados, como los EE.UU., se cuenta con una serie de estándares de competencias para considerar que una persona está alfabetizada informacionalmente (ALA, 2016). Esta alfabetización es un requisito indispensable para todas las personas que cursan la educación superior.

La palabra *literacy* es complicada para traducirse. Se ha traducido como *alfabetización*, con la consiguiente carga política de que, al ser un nivel de alfabetización, toda la sociedad de un país debe aspirar a contar con ella. También se ha traducido como *cultura*, pero este significado es demasiado amplio. Para matizar el término, hoy se usa también el de *literacidad*, con lo cual hablaríamos de la *literacidad informacional*, que no es otra cosa más que el conjunto de habilidades de manejo de la información que debe poseer una persona en general y un investigador en particular. En México, se usa el término *alfabetización informacional* (Roque del Ángel, 2015) o *alfin*, sobre todo en los trabajos de la Doctora Judith Licea de Arenas en la UNAM, quien ha dedicado prácticamente su vida a este tema.

Por su parte, la ACRL (*op. cit.*) enuncia los seis marcos en que consiste la *literacidad* o *alfabetización informacional*. Para cada uno describe las prácticas de conocimiento y las disposiciones que requieren. Explicaremos brevemente cada marco y recomendamos mucho la lectura cuidadosa de este importante documento a todos los investigadores en formación, así como a los formadores de investigadores. El documento está libre en internet.

1. La autoridad es construida y contextual: los recursos de información reflejan la experiencia y credibilidad de sus autores, y son evaluados de acuerdo con las necesidades específicas de información y el contexto donde esta



se utilizará. La autoridad es un constructo social, puesto que varias comunidades pueden reconocer diferentes tipos de autoridad. Por ejemplo, una comunidad particular puede reconocer como autoridad a un viejo sabio o a un brujo. En cambio, un grupo urbano occidental reconocerá como autoridad a un médico. Es contextual en cuanto a que la información requerida puede determinar el nivel de autoridad necesaria. Si una persona tiene cáncer, por ejemplo, querrá consultar a un experto en oncología. La autoridad se le otorga a una persona (autor) cuando su opinión o sus escritos se consideran legítimos, de calidad y competencia (RAE, 2019b).

2. La creación de información como un proceso: la información, en cualquier formato, se produce para transmitir un mensaje y se distribuye a través de un medio seleccionado para ello. El proceso de investigar, crear, revisar y diseminar información puede variar, y el producto resultante refleja estas diferencias.
3. La información tiene valor: la información posee varias dimensiones de valor, como un bien en sí mismo o una mercancía, como un medio para influir en otros, como un medio de negociar y entender el mundo. Los intereses legales y socioeconómicos influyen en la producción y diseminación de la información.
4. La investigación como una pregunta: la investigación es iterativa y depende de hacer preguntas nuevas o más complejas, cuyas respuestas generarán, a su vez, nuevas preguntas o líneas de investigación.
5. La academia como una conversación: las comunidades de académicos, investigadores o profesionales se involucran en un discurso sostenido donde ocurren nuevas formas de ver los problemas (*insights*) y descubrimientos a través del tiempo, como resultado de perspectivas e interpretaciones variadas.
6. La búsqueda como una exploración estratégica: la búsqueda de información suele ser no lineal e iterativa, y requiere tanto la evaluación de las fuentes como la flexibilidad mental para seguir avenidas alternativas, conforme se va desarrollando el entendimiento.

Como complemento a estas ideas, aquí exponemos algunas de las habilidades con las que se debe contar para considerar que se es alfabetizado informacionalmente.



Por ejemplo, el individuo debe distinguir las fuentes de información, como libros, artículos de investigación o artículos de revisión, con su estructura y finalidad particular. Debe ubicar que, para la mayor parte de su trabajo de investigación, la fuente principal serán artículos originales de investigación y artículos de revisión. Posiblemente también capítulos de libros de investigación.

Los artículos de investigación original, en las ciencias naturales y ciencias sociales, suelen seguir la estructura IMRyD: Introducción, Material y métodos, Resultados y Discusión. Puede verse la Sección 3.9 para más detalles de esta estructura. En cambio, los artículos de revisión, los capítulos de libro y los artículos de investigación de tipo humanístico o cualitativo suelen seguir una estructura por temas, aunque también se decantan en ocasiones por la estructura IMRyD.

El investigador cuenta con un recurso altamente limitado: el tiempo. Por ello, le es sustancial dirigirse a la información de calidad, sin perder el tiempo en lo que en México llamamos *refritos*, que son versiones más o menos modificadas de artículos importantes. En este sentido, el académico debe estar consciente de que existe todo un campo de estudio: la *cienciometría*, que mide y analiza la producción científica a través de recursos digitales que son posibles gracias a las computadoras e internet.

La información de calidad tiene una serie de atributos que la caracterizan: debe ser *vigente*, *visible*, *relevante*, *pertinente* y *de impacto*. *Vigente* significa que no haya sido superada por información más nueva y mejor, que explique de manera más apropiada el objeto de estudio. Por ejemplo, la generación espontánea no es una teoría vigente porque ha sido demostrada su falsedad. *Visible* quiere decir que otros investigadores puedan localizarla y revisarla con facilidad. En este sentido, las tesis se consideran literatura gris porque no son fáciles de localizar en índices importantes. *Relevante* quiere decir que tenga importancia para el campo en que se investiga. Esto es, que haya marcado un hito en el campo. *Pertinente* implica que realmente contribuya al estudio que el investigador está presentando. Es decir, se pueden colocar



datos relevantes, visibles, vigentes, pero que nada tienen que ver con el objeto de estudio, en cuyo caso no serán pertinentes. Por último, la información debe ser de impacto, lo cual indica que ha sido ampliamente citada. Las citas miden el *impacto* que han tenido, en diversos años, los artículos y también las revistas.

Los índices mundiales más importantes, como *Web of Science* de Clarivate y *Scopus* de Elsevier, así como *EigenFactor* que es de uso libre, han formulado algoritmos matemáticos para medir el impacto de las revistas, tales como el *Journal Impact Factor* (JIF), el *CiteScore* y *EigenFactor*, respectivamente. Aunque varían, todos tienden a generar un mayor factor de impacto para las revistas que obtienen más citaciones por número de artículos publicados.

Otros servicios gratuitos que también contabilizan el número de citas y algunas variables cuantitativas son *Google Académico* y *SciELO*. *Google Académico* es excelente para encontrar los artículos a texto completo, sobre todo si se utiliza un equipo de cómputo conectado a una red universitaria de alta calidad. Lo mismo ocurre con *SciELO* (*Scientific Electronic Library Online*), que es una iniciativa de la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo, Brasil (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo –FAPESP–), y del Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud. *SciELO* tiene el servicio de *SciELO Analytics* para observar las citaciones, los accesos y el impacto de los diversos artículos.

Por su parte, *Redalyc*, de la Universidad Autónoma del Estado de México, es un “modelo de publicación sin fines de lucro para conservar la naturaleza académica y abierta de la comunicación científica” (UAEM, 2019: web), que favorece las publicaciones de acceso abierto (*open access*). Este índice no cuenta con mediciones de citas, accesos o impacto, pero provee de una fuente confiable de artículos académicos, sobre todo en español y portugués.

Es importante señalar que los factores de impacto (sobre todo el JIF) han sido muy criticados en algunos ámbitos, ya que se consideran sesga-



dos, opacos y discriminativos (Tueuer-Froehlich, 2018), particularmente para las ciencias sociales y las humanidades. La iniciativa DORA (<https://sfdora.org/>) pretende mejorar la forma de evaluar las investigaciones y establece que las publicaciones deberían analizarse por sus propios méritos y no por las medidas cuantitativas automatizadas.

Sin embargo, hoy por hoy, en un mundo en el cual se producen cantidades enormes de publicaciones por día en las diversas áreas, las medidas automatizadas son de gran utilidad para los autores y consideramos que el trabajador intelectual debe saber su significado, importancia, uso e interpretación, siendo al mismo tiempo consciente de las críticas que reciben.

Por otro lado, se han formulado algoritmos para medir el impacto de los artículos (generalmente a través del número de citas, pero también del número de descargas o menciones en las redes sociales, como verifica *PlumX Metrics*). Para el investigador, por ejemplo, es muy cómodo ordenar los artículos por número de citas, para consultar primero los de mayor impacto.

En este mismo sentido, también se han desarrollado algoritmos para medir la productividad científica de los autores, como el *índice h* y el *índice i10*. El *índice h* se calcula con base en el total de publicaciones y el total de citas. Un índice h de 6, por ejemplo, indica que el investigador ha publicado al menos 6 artículos que han recibido al menos 6 citas (University of Waterloo, 2019). Por su parte, el índice *i10* es el número de publicaciones con al menos 10 citas. *Google Académico*, en el perfil del investigador, reporta ambos índices.

Otro aspecto importante que debe cuidar el investigador es la forma y las fuentes en las que recaba datos. Existen sitios web específicos para obtener datos de muchos tipos, ya sea porque los ofrecen directamente o porque pueden solicitarse. En México, una fuente sustancial es el INEGI, pero también está el Banco de México, las secretarías de Estado, los municipios y las universidades. Cada investigador debe ubicar dónde están los datos que requiere para su trabajo. Por poner un ejemplo, en



Estados Unidos, la Universidad de Princeton ofrece el sitio del *Mexican Migration Project* (MMP, en <https://mmp.opr.princeton.edu>) para estudios sobre migración. Por su parte, IPUMS ofrece una gran variedad de datos que pueden ser de apoyo para los científicos (<https://ipums.org/>), con encuestas y bases de datos.

En México se ha hecho un gran esfuerzo por poner datos disponibles para los investigadores, pero aun hace falta trabajo en este sentido. Muchos datos se ofrecen en formato PDF, con lo cual hay que recapturarlos, en lugar de que sean hojas de cálculo de tipo CSV, que es el formato internacional. El formato CSV permite que los datos sean leídos por Excel o por algún software estadístico como R o SPSS.

Otro elemento importante de las habilidades informacionales es formular perfiles y estrategias de búsqueda. El investigador novel suele sufrir porque encuentra demasiadas referencias o porque no encuentra casi ninguna. Esto generalmente es causado por una mala estrategia de búsqueda. Si el tema es valioso y vigente, con toda seguridad debe haber literatura relacionada con él. Hay para ello algunas reglas generales y también la experiencia puede afinar esta habilidad.

Por ejemplo, el sitio web de la Universidad de Leeds, en el Reino Unido, (https://library.leeds.ac.uk/info/1404/literature_searching/14/literature_searching_explained/4), explica con mucho detalle y de manera didáctica cómo pueden crearse perfiles de búsqueda para la revisión de la literatura. En español, puede consultarse el excelente artículo de Moncada-Hernández (2014).

Para complementar las estrategias de búsqueda, conviene que el investigador utilice cómodamente un administrador de referencias, como puede ser *Mendeley*, *Zotero*, *JabRef*, *EndNote* o *RefWorks*. Nosotros recomendamos especialmente *Mendeley*, que es gratuito y tiene una gran cantidad de funciones útiles. Por ejemplo, permite capturar una referencia simplemente arrojando el archivo PDF del documento al panel de trabajo de *Mendeley*. También permite sincronizar diversas instancias de *Mendeley* con la nube, y



facilita el subrayado y la anotación sobre los documentos a texto completo. Asimismo, cuenta con un complemento de Word con el cual puede tanto insertar las citas en su lugar respectivo, como generar la lista de referencias al final del documento.

Las anotaciones resultan fundamentales para el trabajador intelectual. A partir de la lectura cuidadosa de los diversos artículos de investigación original y revisión, el académico tomará sus notas y elaborará, de manera física o digital, las fichas de trabajo y de organización temática.

Todo lo que hemos comentado es parte de las habilidades de información o alfabetización informacional, aunque estas habilidades no se agotan ahí. Por ejemplo, el individuo alfabetizado informacionalmente, según el *modelo PLUS* (Herring, 2004), debe contar con habilidades de *Propósito, Localización y Uso de la información*, así como *Autoevaluación del uso efectivo de recursos de información*. Así, debe saber el *uso ético de la información en sus escritos*.

3.3 Capacidad de detectar y plantear problemas

El investigador debe tener una sensibilidad especial. Debe estar constantemente abierto y atento para captar problemas que sean factibles de resolverse utilizando la investigación en su área de conocimiento.

La investigación no necesariamente sigue un camino lineal y preestablecido. Hay ejemplos paradigmáticos de que el investigador debe estar constantemente alerta hacia los fenómenos que observa, en su laboratorio o su entorno.

Por ejemplo, es bien conocido el caso de Alexander Fleming, que descubrió la penicilina de manera accidental, gracias a la contaminación accidental de un cultivo bacteriológico. Si Fleming no hubiera estado alerta y atento, posiblemente hubiera tirado a la basura el cultivo contaminado y se hubiera retrasado el descubrimiento de la penicilina.

¿De dónde surgen los problemas de investigación? Son una mezcla entre los intereses del investigador, su experiencia y conocimientos, junto con los fenómenos del entorno y los avances actuales en investigación sobre el ob-



jeto de estudio. Según Alter y Dennis (2002), son fruto de las lecturas acerca de investigaciones y desarrollos teóricos relacionados con el objeto de estudio.

Los estudiantes de doctorado suelen tener problemas para elegir un tópicico y definir una buena pregunta de investigación (Luse *et al.*, 2012). Este proceso requiere de una guía apropiada por parte del director de tesis y de apoyo por parte de docentes y pares. Es conveniente socializar en algún evento las preguntas de investigación para que sean analizadas y criticadas de manera conjunta.

Luse *et al.* (*op. cit.*) describen un proceso de varias etapas para seleccionar problemas de investigación. El primer paso es construirse una actitud o un estado mental propicio para este trabajo. No se trata de buscar inmediatamente soluciones para algún problema, sino de sumergirse de lleno en un problema, para explorarlo en todas sus vertientes.

Uno de los aspectos fundamentales que ocurren al tratar de encontrar un tópicico de investigación es que se deben poner en tela de juicio las ideas y explicaciones que hasta la fecha se tienen para un fenómeno en particular. Por ello, el investigador debe ser abierto y flexible, para ser capaz de contravenir la teoría establecida, aunque sea en un grado mínimo.

Una vez que el investigador novel está en el estado mental apropiado, corresponde el segundo paso, que es aproximarse al problema de investigación. Para ello, los autores recomiendan tratar de aislar el problema y darle estructura; magnificar el problema o verlo a través de una lupa que amplíe sus detalles; acercarse a la teoría bajo la premisa de hacer una buena revisión de la literatura.

El tercer paso consiste en desarrollar una teoría propia. El investigador debe contribuir al conocimiento, crear conocimiento nuevo. Esto puede resultar, a la vez, retador y atemorizador para los principiantes. Algunos métodos para crear conocimiento nuevo incluyen: establecer una relación causal, evaluar la eficacia de cierto acercamiento al problema, observar un problema longitudinalmente (a través de muchos años), hacer un estudio



descriptivo, establecer un método de solución para el problema, desarrollar constructos para las causas o características del problema, o construir un modelo predictivo.

Alter y Dennis (2002) sugieren que el investigador novel debe centrarse en aspectos fundamentales. Por ejemplo, no tiene caso hacer investigación sobre las limitaciones de un software reciente, es mejor hacer investigación sobre limitaciones humanas, comunicación humano-computadora, entre muchos otros.

Por otro lado, señalan también que el conocimiento nuevo se crea como una extensión o un mejoramiento sobre el conocimiento actual. Para ello, pueden simplificarse teorías complejas o explicarse anomalías en un suceso.

Los jóvenes doctorantes tienen la ventaja de que ven todo con ojos nuevos y frescos. No están todavía atados a teorías antiguas; por lo tanto, pueden pensar fácilmente en cosas totalmente nuevas y romper paradigmas antiguos. Esto también estará en función de los consejos y apoyos que les dé su director.

En todo caso, un investigador que tenga independencia intelectual estará siempre abierto y receptivo para plantear nuevos problemas. Muchas veces el plantear un problema que no había sido visualizado es ya una contribución al pensamiento.

3.4 Pensamiento crítico

Desde hace algunas décadas, se ha definido y enfatizado el papel del pensamiento crítico en la investigación y en el conjunto de habilidades que se requieren para vivir en el siglo XXI.

El pensamiento crítico ha sido definido por Robert Ennis (2011: 10) como “el pensamiento razonable y reflexivo enfocado en decidir qué creer o qué hacer”. De aquí destacamos los adjetivos *razonable* (guiado por la razón) y *reflexivo* (que piensa sobre sus propios pensamientos). El



pensamiento crítico debe ser completamente racional y metacognitivo, es decir, debe pensar sobre el pensar. Debe analizar cómo y por qué se piensa lo que se piensa. Para ello, generalmente debemos escribir nuestros pensamientos.

Por su parte, Peter A. Facione (2011: 10) señala que varios estudios indican que, para contar con un espíritu crítico, la persona debe tener “una curiosidad inquisitiva, agudeza mental, una ferviente dedicación a la razón y el hambre o el afán de contar con información confiable”.

Este mismo autor considera que hay seis habilidades entrelazadas con el pensamiento crítico, a saber:

1. La interpretación, que consiste básicamente en comprender y expresar, con palabras propias, diversas situaciones, datos, eventos, juicios, convenciones, creencias, reglas, procedimientos o criterios.
2. El análisis, que puede entenderse como identificar relaciones, tanto reales como intencionales, entre proposiciones, preguntas, conceptos, descripciones, entre otros.
3. La inferencia, que esencialmente significa formular y probar hipótesis con respecto a poblaciones, a partir de datos muestrales o fragmentos de la población.
4. La evaluación, que se define como valorar la credibilidad de las proposiciones que generalmente son recuentos de percepciones, experiencias, situaciones, juicios, creencias u opiniones.
5. La explicación, que implica básicamente formular y justificar un razonamiento en términos de consideraciones, evidencias, métodos, criterios y contexto, para construir argumentos convincentes.
6. La autorregulación, que consiste esencialmente en monitorear las actividades cognitivas propias y evaluar los juicios inferenciales emitidos. Esta autorregulación es parte de lo que se conoce como *metacognición*.

Si bien puede haber una predisposición al pensamiento crítico, es necesario que el individuo, voluntaria y conscientemente, lo promueva y lo



construya en sí mismo. Algunas universidades imparten cursos sobre pensamiento crítico para la investigación.

El pensamiento crítico no suele producirse de manera espontánea. Nuestro pensamiento tiende más bien a ser egoísta y permanecer en una zona de confort. El pensamiento crítico, en cambio, es un esfuerzo que hace el individuo por pensar sobre su propio pensamiento y darle rumbo preciso. Muchas de las técnicas del pensamiento crítico son aprendidas, a partir del director de tesis, de los profesores, de las lecturas o de la experiencia propia.

Ser un pensador crítico es una habilidad que se requiere para vivir adecuadamente y tener bienestar en el siglo XXI. Varias organizaciones se han dado a la tarea de enlistar cuáles son estas habilidades (Suto y Eccles, 2014) y prácticamente todas ellas coinciden en la relevancia del pensamiento crítico, junto con la solución de problemas y la toma de decisiones.

3.5 Idioma inglés

El idioma en que, de facto, se encuentra la mayor parte de la investigación, sobre todo en ciencias e ingenierías, es el inglés. Hoy en día se considera que el inglés es la lengua franca de la ciencia (Hanauer y Englander, 2013) y, en general, del mundo. Como dato, el 80% aproximadamente de todas las revistas especializadas indexadas en *Scopus* están en inglés (Van Weijen, 2012).

Esto significa que los hablantes de diferentes idiomas pueden entenderse hablando inglés. Seidlhofer (2005) señala que de cada cuatro hablantes de inglés uno es hablante nativo. Es decir, el inglés se ha constituido como el segundo idioma en prácticamente todos los países que no son anglosajones o angloparlantes. Esto permite que se dé un intercambio de ideas con bastante facilidad.

Se puede ver en los datos de la “Introducción” de este documento, el predominio de los países anglosajones en la producción de conocimiento.



También es claro que estos países, por razones políticas y geográficas, han tenido una gran influencia en la generación de conocimiento.

En nuestra zona geográfica, el español es el idioma preponderante. Hay mucha investigación publicada en español, de alta calidad. Sin embargo, si se desea ampliar el conjunto de posibles lectores a prácticamente todo el mundo, conviene publicar en inglés.

Por otro lado, como se verá en la sección de “Entorno”, los organismos que califican las publicaciones del investigador suelen requerir que dichas publicaciones pertenezcan a la corriente principal del conocimiento. Esto es, que pertenezcan a los índices *Web of Science* y *Scopus* que, como se ha dicho, publican mayoritariamente en inglés. Es el caso particular del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en México.

Esto también tiene consecuencias en las citaciones. Si se publica en inglés, se alcanza a un grupo de lectores mayor que, eventualmente, pueden citar al investigador. Es decir, se entra en diálogo con una gran cantidad de investigadores de diversas partes del mundo. Esto es altamente deseable, porque el conocimiento debe compartirse en una red social lo más amplia posible, para que sea valorado y enriquecido.

Por otro lado, el investigador debe viajar y presentarse en diversos eventos, como coloquios, encuentros, congresos, simposios, etc. Algunos de estos eventos –en todo el mundo, incluyendo México– se llevan a cabo en inglés. Para el académico puede ser todo un reto presentar su ponencia, con los resultados de sus investigaciones, en inglés, sin ser hablante nativo. Se trata de hacer una presentación con diapositivas (eso es la parte más sencilla), pero sobre todo de hacer una presentación oral, que suele imponer angustia en algunos casos.

La escritura en inglés como segunda lengua suele generar estrés y ansiedad en los investigadores noveles (y en algunos investigadores experimentados). Una opción es contratar a un traductor especializado, pero esto suele ser caro. Además de que es caro, no necesariamente el traductor es fiel a las ideas originales del autor y no es deseable que el autor original



pierda el control de su escrito. Un apoyo importante en el ejercicio de la escritura en inglés pueden ser los traductores de gran calidad que ya existen, pero a los que evidentemente no se les debe dejar toda la tarea y que más bien son de gran ayuda para consultas, ejemplos de ello son *ReversoContext* (<https://context.reverso.net/>) y *Google Traductor* (<https://translate.google.com.mx/>).

Pero, como dicen algunos autores (Pérez-Llantada *et al.*, 2011), cuando el investigador escribe en inglés como segunda lengua, tiende a escribir “lo que puede y no lo que quiere escribir”.

Por ello, universidades preocupadas por esto, como es el caso de la UNAM, y dentro de ella, la Facultad de Estudios Superiores (FES) Acatlán, han creado Centros de Escritura Académica (*Academic Writing Centers* o *AWC*). Estos centros han representado una gran ayuda para quienes no son nativos angloparlantes (Harris, 2002; Kinkead y Harris, 2000).

Asimismo, la UNAM, a través de la Dirección General de Cooperación e Internacionalización (DGEI), ofrece el sitio web <https://www.unam-internacional.unam.mx/academic-writing>. De manera complementaria, la FES Acatlán cuenta con el espacio digital <https://academic-writing.acatlan.unam.mx/>.

Estos sitios web ofrecen cursos, talleres, tutorías uno a uno, actividades en un ambiente virtual de aprendizaje (*Moodle*), así como apoyo en la redacción y corrección de textos.

Por otra parte, existe un gran caudal de investigaciones acerca de la escritura académica en inglés como segunda lengua, en todo el mundo. Basta con colocar en Scopus, por ejemplo, el perfil de búsqueda: *academic writing AND (english) AND (second language)*.

Estas investigaciones revisan los problemas que sufren los académicos al tratar de escribir en una lengua que no dominan, que también tiene convenciones y reglas distintas del español (o de otros idiomas).

También es recomendable que las universidades y centros de investigación apoyen los posibles viajes de los investigadores para presentar



ponencias. Esto reforzará su seguridad personal para escribir y exponer oralmente en inglés.

Definitivamente, es recomendable escribir y publicar en inglés, con todos los problemas y retos que conlleva.

3.6 Escritura académica con el procesador de textos

De acuerdo con Kaplan (2001), el ser humano ha sufrido, después de la aparición del lenguaje, tres grandes modificaciones postbiológicas: 1) la aparición de la escritura, 2) la aparición de la imprenta, y 3) la aparición de los procesadores de texto y la *World Wide Web*. Estas tres modificaciones han ocasionado verdaderas revoluciones de información y han determinado en gran medida los cambios en la humanidad y el incremento en la civilización. Kaplan las llama *modificaciones postbiológicas* porque van más allá de los cambios evolutivos biológicos.

Por otra parte, desde 2016, Klaus Schwab señaló del advenimiento de la 4ª Revolución Industrial, caracterizada por los dominios digitales como parte de la vida cotidiana, con la fusión de la tecnología, la biología y la física (Manda y Ben Dahou, 2019). Esto seguramente tendrá repercusiones en la forma como nos comunicamos y escribimos. Por lo pronto, un ejemplo de inteligencia artificial es la manera en que Gmail da respuestas automáticas a los correos y completa las oraciones que se comienzan.

Una de las consecuencias de la facilidad para escribir con la computadora es la gran cantidad de textos que hoy en día se producen. Esto se ha incrementado por el uso práctico y popularizado de los procesadores de texto modernos, tales como Microsoft Word, Documentos de Google, Pages, Write, entre otros. También existen editores de texto especiales para documentos con fórmulas matemáticas, como LaTeX o LyX.

Los procesadores de texto trabajan bajo la filosofía WYSWYG: *What you see is what you get*, es decir, lo que se ve en la pantalla es prácticamente idéntico a lo que quedará impreso. Además, la calidad de los documentos



de formato portable (PDF) que producen puede ser excelente. Los documentos producidos pueden ser inclusive navegables, es decir, que cuenten con hipervínculos que permitan al lector moverse dentro de las secciones del documento. Esto generalmente se logra con un índice interactivo.

Sin embargo, no todos los textos que elaboran los investigadores tienen igual calidad, en fondo y forma. Los procesadores de texto tradicionales, como es el caso de Word, no cuentan con una guía clara para su uso correcto. Por lo general, observamos el cursor que enciende y apaga, como un llamado a escribir y comenzamos justamente a escribir. Esta no es la mejor forma de hacer las cosas.

Un buen documento requiere de una planeación adecuada y hace uso de los llamados estilos. Esto implica un uso del procesador diferente del que estamos acostumbrados. Significa pensar en cuáles serán las partes del documento y sus características, antes de escribirlo.

El académico debe hacer un pequeño esquema mental de cuántos y cuáles títulos y subtítulos requiere en su documento, de cómo deben ser los cuadros y las figuras o cómo deberán ser las citas a otros autores.

El uso de estilos predefinidos facilitará la vida del investigador y ocasionará que sus documentos sean homogéneos y consistentes. Asimismo, mejora la presentación de estos y hace que su creación y actualización sean más sencillas. Por supuesto, para ello deben modificarse los estilos, desde el estilo Título hasta el estilo Normal, que será el que rija a la mayoría del texto.

El investigador también debe aprender algunos elementos tipográficos útiles. Por ejemplo, la letra con patines, como **Cambria**, **Times New Roman** o **Book Antiqua**, es más adecuada para documentos que se leerán impresos o en PDF. En cambio, la letra sin patines, como **Arial**, **Calibri** o **Verdana**, es conveniente para documentos que se presentarán en la pantalla de la computadora o en un videoprojector.

Estos pequeños detalles, que el investigador debe observar y cuidar, no solo harán que su documento tenga mejor calidad y sea fácil de leer,



sino que facilitarán la vida a quien escribe. Por ejemplo, a partir del uso de estilos predefinidos para títulos y subtítulos, es posible generar un índice automático. Los estilos pueden modificarse de manera que tengan los atributos deseados por el investigador.

Otra ventaja poco conocida del procesador de textos es que permite insertar títulos automáticos para figuras y cuadros. Estos títulos se numeran automáticamente de manera secuencial y la numeración se ajusta si se hacen movimientos dentro del texto. Asimismo, es posible usar referencias cruzadas para hacer llamadas a las figuras o cuadros del documento.

Un aspecto importante, además, es que el académico conozca el uso de las llamadas plantillas, tanto de Word como de LaTeX (en su caso), puesto que muchas revistas especializadas brindan a los autores este tipo de documentos para que puedan basarse en ellos y seguir el estilo correspondiente. Por ejemplo, las páginas web <https://es.overleaf.com/latex/templates>, de LaTeX, y <https://authorservices.taylorandfrancis.com/formatting-and-templates/>, de Taylor and Francis, ofrecen plantillas para artículos académicos.

Las plantillas funcionan justamente a través del uso de los estilos, esto es, en una plantilla se definen los estilos en la manera que el escritor considera adecuada y esos estilos rigen todo el documento. Se define cómo será el texto Normal, cómo serán los estilos Título 1, Título 2 y Título 3, los Epígrafes o Descripciones de los cuadros y figuras, etcétera. Así, la plantilla es un conjunto de estilos prefabricados que sirven para muchos documentos. Por ello, es altamente recomendable que el trabajador intelectual aprenda a utilizarlas correctamente.

Muchas de las revistas especializadas indizadas ofrecen plantillas prefabricadas para los artículos de su publicación. El autor solo debe descargarlas y escribir sobre ellas. Son archivos .dot (document template). En la pestaña del Programador de Word existe un botón específico para enlazar la plantilla con el documento y hacer que los estilos respectivos estén disponibles.



3.7 Estadística y métodos cuantitativos

Uno de los aspectos que suelen alejar al investigador en ciernes de la investigación es el uso de la estadística y otros métodos cuantitativos relacionados. Inclusive se han acuñado los términos de *ansiedad estadística* (Macher *et al.*, 2015) y *ansiedad matemática* (Morsanyi *et al.*, 2016) para designar el estado de ánimo angustioso que se produce ante la necesidad de aprender y usar estas materias.

Si bien hoy en día existen excelentes textos para aprender tanto estadística como métodos cuantitativos en general, también debe reconocerse que estas metodologías se han ampliado y, en alguna medida, se han hecho más ricas y complejas.

Antiguamente, –en el siglo XX–, el investigador debía conocer básicamente la estadística clásica frecuentista. Hoy estos conocimientos se han ampliado y enriquecido con la estadística bayesiana. Además, han aparecido nuevos conceptos relacionados con la estadística, como ciencia de datos, *big data*, aprendizaje de máquina, aprendizaje profundo, visualización y estadística computacional, entre otros.

De acuerdo con Efron (2005), el debate entre frecuentistas y bayesianos refleja dos actitudes frente a cómo se hace la ciencia, ambas legítimas. Los bayesianos tratan de ocupar toda la información disponible para avanzar al máximo en la construcción de conocimiento. Son optimistas y agresivos. Los frecuentistas son más cautelosos y están a la defensiva. Los cálculos computacionales y los algoritmos se han desarrollado de manera intensiva y han dado lugar a modelos estadísticos que antes no eran posibles.

Además de estos dos tipos de estadística, el investigador debe conocer conceptos básicos de estadística descriptiva, de muestreo y de cómo obtener datos para hacer inferencias acerca de poblaciones completas.

Por supuesto, si su investigación es de corte cualitativo, no requerirá de estos conocimientos. Lo que no es deseable, desde ningún punto de vista, es que el investigador seleccione una metodología cualitativa porque se



siente atemorizado, inseguro o poco capacitado para usar una metodología cuantitativa.

Las metodologías cuantitativas han probado su eficacia en el avance de la ciencia, sin duda alguna. Existen ediciones recientes de libros donde se enfatiza el uso de la estadística clásica frecuentista, por ejemplo, en las Ciencias Sociales (Wagner III, 2019), pero también hay libros con Estadística Bayesiana para las Ciencias Sociales (Lynch, 2007). Hay libros sobre visualización interactiva de datos (Ward *et al.*, 2015), que mezclan la estadística con las artes visuales.

Jordan y Mitchell (2015) tienen un excelente artículo en *Science*, donde explican qué es el aprendizaje de máquina (*machine learning*) y cuáles son sus expectativas, mientras que Biamonte *et al.* (2017) exponen qué cambios se esperan en el aprendizaje de máquina a través del uso de la computadora cuántica.

El aprendizaje de máquina ha impactado multitud de espacios de la vida cotidiana: conducir un auto, hacer diagnósticos médicos, tomar decisiones financieras o manufacturar bienes. En general, se basa en el reconocimiento de patrones (*pattern recognition*) de manera automática (Carleo *et al.*, 2019). Por ejemplo, *Google Maps* o *Waze* hacen uso de este tipo de reconocimiento para establecer las mejores rutas ente un punto y otro.

Por otro lado, Song y Zhu (2016) explican de manera clara y didáctica qué es *big data* y *ciencia de datos*. Indican que los datos masivos son resultado, ante todo, del avance exponencial tanto de las tecnologías de información y comunicación, como de la explosión de datos que ha ocurrido en el mundo. Señalan que big data tiene cinco características identificadas por la letra v: volumen, velocidad, variedad y veracidad, unidas por valor (Figura 5). Los datos masivos han sido capitalizados comercialmente por empresas como Amazon o Netflix (Duan, Edwards y Dwivedi, 2019), que hacen uso de ellos para recomendar productos, series y películas a sus clientes.

En cuanto a ciencia de datos, o *data science*, Song y Zhu (*op. cit.*: 365) la definen como “la disciplina que educa personas capaces de afrontar los



retos que genera la era del big data”. Señalan que esta disciplina descansa sobre tres pilares: la tecnología, los datos y las personas.

También hoy en día se cuenta con herramientas y aplicaciones de software para estadísticas, con facilidad de uso y posibilidades que no existían. Por ejemplo, el software estadístico R es libre y está disponible para Windows, Linux y Mac OS. Este software cuenta con más de 1,500 paquetes para aplicaciones de muy diversos tipos.

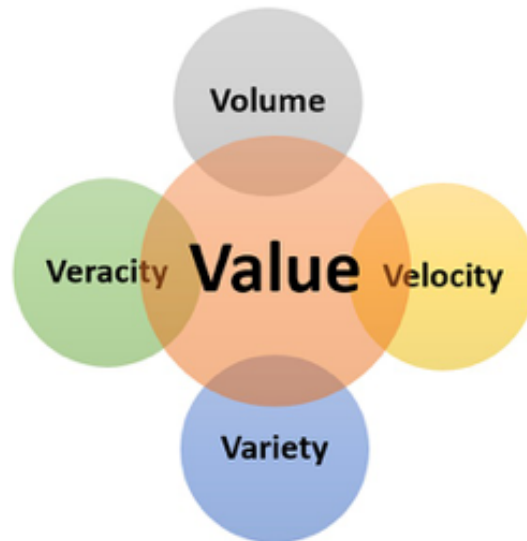


Figura 5: Las cinco ve de los datos masivos.
Fuente: Tomado de Song y Zhu (2016).

Por su parte, el lenguaje Python, también libre, ofrece paquetes y bibliotecas específicos para calcular multitud de estadísticas útiles para la investigación, como se puede apreciar en el curso de Coursera: <https://es.coursera.org/specializations/statistics-with-python>.

En el ámbito comercial, destacan SPSS, que es el paquete estadístico tradicional para las Ciencias Sociales, y SAS, que tiene excelentes herramientas para este tipo de aplicaciones. Ambas herramientas son de alto costo, pero han sido perfeccionadas y mejoradas en los últimos años.



3.8 Estrategias de lectura

A decir de Akın *et al.* (2015: 2444), la lectura, que es una habilidad lingüística básica, “tiene una posición significativa en la vida intelectual” de las personas. De hecho, ellos la consideran como una habilidad indispensable para tener una vida de calidad y como la forma primordial para adquirir información.

El investigador en ciernes debe desarrollar buenas estrategias de lectura, que le permitan apropiarse de la información relevante y pertinente para sus estudios. Es muy importante que sepa discriminar qué información es la que debe registrar y qué información es superflua o adicional.

De acuerdo con Paula Carlino (2005: 1): “la lectura es un proceso estratégico en el cual el lector debe operar con el texto que lee para reconstruir un significado coherente con este”. La autora también señala que es necesario comenzar con una lectura dependiente y regulada por el profesor, para pasar a una lectura independiente y autónoma, como la que requiere un académico para apropiarse y dialogar con el contenido de los artículos de revistas especializadas. Se requiere una *literacidad nueva* para acercarse a la literatura científica y humanística. Esta literacidad, en general, no es algo que los alumnos se forjen en su paso por la escuela y la universidad.

Los artículos de investigación original y los artículos de revisión –que forman la mayor parte de las lecturas necesarias para la independencia intelectual– no son lecturas triviales ni sencillas. Están dirigidos a expertos en el tema y contienen una gran cantidad de convenciones distintas a la lectura de tipo recreativo o de libros de texto. El investigador en ciernes debe aprender a acercarse a este tipo de literatura, generalmente con la guía de un tutor, supervisor, asesor o profesor.

El lector debe ser capaz de identificar las secciones del artículo de investigación, el objetivo –que generalmente se expone al final de la introducción–, la postura principal del autor o autores del artículo en cuestión, las posturas alternas que se detallan en la revisión de la literatura, los hechos que hacen importante la investigación, la metodología utilizada para el trabajo, los principales resultados y sus implicaciones.



Uno de los aspectos esenciales de la lectura académica es la conciencia metacognitiva (Mokhtari y Reichard, 2002) de los procesos cognitivos y motivacionales que tienen lugar cuando se lee. Esta conciencia implica que el lector ubique qué pasa en su mente cuando lee y cómo la lectura modifica y reorganiza su pensamiento. Es decir, el lector debe monitorear su propio proceso de lectura. No se trata de leer de forma mecánica, sino de interrogar al texto, de dialogar con el autor o los autores.

La mayor parte de la información que tiene el investigador procede de sus lecturas, que deben ser sistemáticas y organizadas. De hecho, se recomienda que se lea y se escriba de manera casi simultánea. Hacer muchas lecturas y luego escribir es un proceso poco eficiente, porque se olvida dónde se leyó cada idea. El investigador debe leer y tomar notas de manera inmediata, cuando la lectura está todavía fresca y reciente.

En un interesante ensayo, el Dr. Gregorio Hernández Zamora (2004: web) reflexiona acerca de si se puede leer sin escribir. Habla de que en los países latinoamericanos suele haber con frecuencia campañas de lectura, pero nunca de escritura. Señala que “el efecto de leer sin escribir (es decir sin cuestionar, comparar versiones, elaborar explicaciones alternativas) es que los alumnos acaban entendiendo nada”.

Así, las estrategias de lectura para el investigador deben ser activas y metacognitivas. El investigador debe, en primer lugar, seleccionar sus lecturas porque el tiempo es poco y la información es mucha. Esta selección se hace, precisamente, leyendo los títulos y los resúmenes de los artículos localizados. El investigador lee rápidamente un título y determina si conviene o no leer el resumen. Lee el resumen y concluye si debe o no recuperar el artículo en texto completo.

Una vez recuperado un artículo, la lectura no es necesariamente lineal y de todo el texto. Cuando el investigador está elaborando su introducción, puede referirse a los artículos de revisión y a las introducciones de los artículos de investigación original. Estas secciones alimentarán adecuadamente su revisión de la literatura. Generalmente, el investigador lee y



escribe, lee y escribe, lee y escribe, en un proceso iterativo de escritura, lectura y reescritura.

Asimismo, el investigador debe detenerse de cuando en cuando para releer su propio escrito, con ojos críticos y agudos. Aquí el investigador se desdobra y se convierte, alternativamente, en autor y lector, para poder juzgar su avance.

También, es fundamental que, de manera simultánea a la lectura, el investigador registre cada fuente en el administrador de referencias, tal como se comentó en la sección 3.2. Esto le permitirá mantener organizadas las referencias, ya que para un artículo de investigación se lee una gran cantidad de información. Además, el contar con las referencias organizadas y clasificadas hará posible su uso posterior para otros escritos.

3.9 Redacción científica

De acuerdo con Smyth (2004), a menudo uno no sabe lo que piensa, hasta que lo escribe. De ahí que la escritura sea tan fundamental para el pensamiento. Paula Carlino (2005), experta en el tema, considera que crear un texto incide en el pensamiento de quien lo escribe.

La escritura es “una comunicación diferida” (Carlino, 2005: 1), en la cual el autor y el lector no comparten el mismo tiempo ni espacio. El autor no puede explicar sus palabras ni desdecirse de ellas. Necesita que su lenguaje sea claro por sí mismo y para ello se auxilia de las convenciones textuales de su disciplina.

Tal como se dijo de la lectura para la investigación, que requiere una literacidad distinta de la lectura por placer o de textos didácticos, la escritura científica necesita también su propia literacidad. Por ejemplo, un escritor académico debe observar que, cada vez que coloca una afirmación importante, esta no debe ser dogmática, sino que debe basarse ya sea en hechos verificables o en afirmaciones probadas por otros autores relevantes.



La ciencia y las humanidades toman su verdadero significado en el momento en que son compartidas con otros. Por esta razón, es necesario transmitir los conocimientos de una forma correcta y comprensible. El éxito en la labor de un investigador no es solamente tener ideas y preguntas estructuradas, contar con las fuentes para obtener información y los medios para extraer de los datos las respuestas buscadas; el lenguaje adecuadamente utilizado para transmitir efectivamente esos elementos a otros investigadores también es parte de ese éxito esperado. Tal como indica Day (2005), es posible reformular el axioma de la ciencia y decir que un experimento científico no está completo hasta que sus resultados se han publicado, pero, sobre todo, hasta que se han comprendido.

En el mundo científico parece ser que lo deseado para los investigadores es contar con muchas publicaciones propias. Sin embargo, lo que realmente cuenta es que las publicaciones sean citadas por otros investigadores en sus trabajos. Suponer lo anterior puede dar idea de que los conocimientos que se están generando están siendo comprendidos, asimilados y utilizados por otros investigadores para formular nuevas preguntas, desarrollar otras investigaciones, y para obtener más conocimiento. De aquí la importancia que tiene la redacción científica. Sin una buena escritura para exponer los problemas planteados, estructurar las preguntas de investigación, describir los procedimientos propuestos para obtener datos y reportar el análisis de los resultados, todos los esfuerzos hechos pueden verse mermados en su efectividad.

Pensemos por un momento en todos los recursos utilizados al hacer una investigación, los cuales van más allá del costo monetario, todos ellos estarán desperdiciados si la metodología de investigación utilizada, los hallazgos y las implicaciones son oscuros al lector. Por otro lado, pensemos en todas las posibilidades que le pueden ser impedidas al producto de una investigación por no ser comprensibles, esto limitaría su potencial para responder a preguntas que podrían resolver problemas que beneficiaran a toda la humanidad. De tal manera, es posible afirmar que la meta no significa solo escribir, sino escribir efectivamente (Schimel, 2012).



Por sí misma, la escritura es una forma de lograr que el pensamiento se vuelva más claro, organizado y enfocado. Al escribir, acomodamos de una y otra forma los elementos de la investigación para poder plasmarlos en un texto y con ello descubrimos nuevas conexiones, posibilidades de comparación, patrones e implicaciones que de otra forma hubiesen sido difíciles de advertir. Escribir, apremia a ordenar y expresar ideas de formas que pueden requerir toda clase de combinaciones de palabras y frases, diversidad de términos y de formas de decir las cosas, creatividad para lograr el objetivo deseado en el lector; todo esto debe ser usado para impregnar en el escrito el poder y la claridad necesarias. En suma, la escritura puede hacernos mejores investigadores al lograr hacer mejor ciencia. En este sentido, el valor inherente de la escritura tanto para los estudiantes en formación científica como para los investigadores consolidados es enorme y debería convertirse en una actividad habitual.

La redacción científica requiere ser clara, sencilla y ordenada. El lenguaje que se utilice debe ser apropiado, de aquí que la formación para la investigación debe fomentar no solo el dominio de la disciplina y la técnica relacionada, sino el cultivarse en diversas áreas del quehacer humano, lo que aportará mejoras a las habilidades requeridas para este tipo particular de redacción. Al poner en práctica la escritura científica se descubren las convenciones de estructura, organización, gramática, vocabulario y estilo, del campo de conocimiento propio, y poco a poco se van adquiriendo las herramientas para escribir en forma y nivel similares a los de la comunidad que integra dicho campo. Un investigador que comienza a escribir partiendo de un modelo simple y convencional, y realiza esta actividad de manera rutinaria, pronto desarrollará un alto nivel en la habilidad para hacerlo de forma independiente y profesional (Glasman-Deal, 2010). Sin embargo, el opuesto también es cierto.

Para aumentar la posibilidad de ser leídos y mejor comprendidos, al comenzar a escribir documentos científicos es útil hacerse preguntas como las siguientes (Booth *et al.*, 2001; Santesteban-Echarri y Núñez-Morales,



2017): ¿Cuál es la razón de escribir el documento? ¿Cuál es la información principal que se debe expresar? ¿Cómo la voy a expresar? ¿Cuál es la comunidad de lectores? ¿Qué esperan ellos de los escritos? ¿Cuánto saben del tema tratado? ¿Comprenden y consideran adecuado el problema y la pregunta de investigación? ¿Cómo responderán a la solución del problema y a la respuesta de la pregunta de investigación? ¿En dónde podrán encontrar el documento?

Al iniciarse en la redacción científica es recomendable reconocer y entender la forma en que escriben los expertos (Schimel, 2012), comprender que lo que se escribe es una historia, que las historias que se escriben deben tener una estructura lógica y ser entendibles y recordables. También, se debe tener presente la importancia de la contundencia al inicio de los textos, mantener siempre la conexión entre las partes de la historia, encontrar la mejor forma de escribir acerca de las acciones y de la resolución. Todo lo anterior debe construirse a partir de palabras, oraciones y párrafos, para que tenga una forma condensada y enérgica. Finalmente, no debe olvidarse la importante tarea de la edición del texto.

Si la lectura científica suele ser un tema difícil, la escritura lo es mucho más. Hablando de los científicos, encontramos que al formar como investigadores no se forma como escritores, y el momento en el cual un investigador debe escribir, se vuelve complicado, estresante y a veces tortuoso. Si, además, la escritura debe ser en un idioma diferente al nativo, en particular el inglés, la tarea se vuelve doblemente pesada. Sin embargo, estas son consideraciones que deben tomarse en cuenta y actuar en consecuencia para mejorar las habilidades y posibilidades en este sentido.

3.9.1 La estructura IMRyD

En el momento en el que los conocimientos científicos pudieron registrarse y transmitirse a través del espacio y del tiempo, el avance de la ciencia tuvo un verdadero desarrollo.



Pensemos en que ya no era necesario comenzar de cero cada vez que se pretendía resolver algún problema de investigación. Era ya posible aprovechar el conocimiento generado por otros para lograr nuevos conocimientos, con base en ese punto de partida. Sin embargo, si bien es cierto que los seres humanos se han podido comunicar desde hace miles de años, la comunicación científica es comparativamente nueva. Como indica Day (2005), las revistas científicas iniciaron en 1665 con la aparición de *Philosophical Transactions*, de la Royal Society of London, cuya portada se puede ver en la Figura 6.

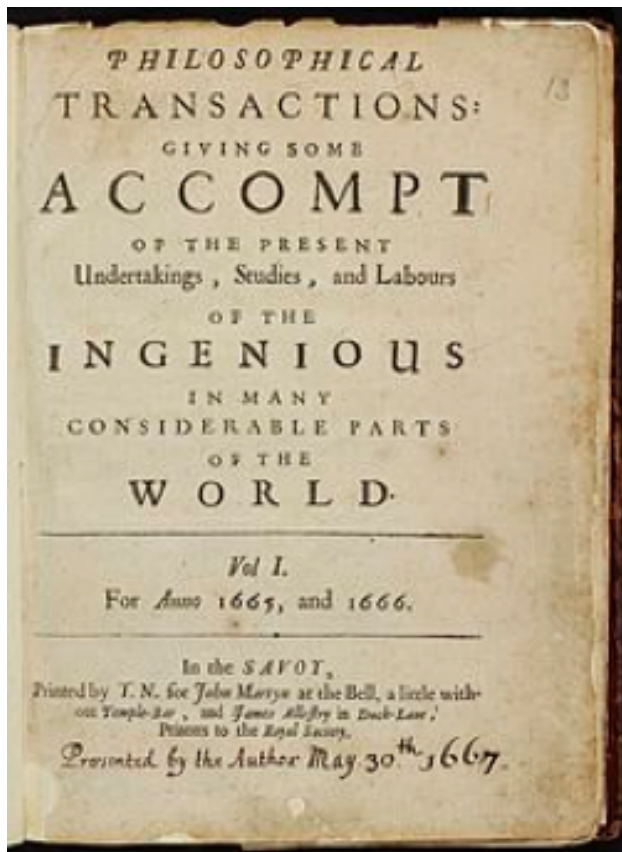


Figura 6: Portada de la primera revista científica.
Fuente: Wikipedia contributors (2019).

En los escritos de las primeras revistas, los científicos únicamente narraban los procedimientos realizados; sin embargo, en la segunda mitad del siglo XIX, principalmente gracias a la labor de Louis Pasteur, quien para acallar a los críticos de su trabajo consideró necesario describir sus experimentos con extremo detalle y cuidado, se pensó que debía hacerse posible que la comunidad científica pudiese reproducir los experimentos realizados por los autores de los escritos para comprobar y validar los hallazgos. La reproducibilidad de los experimentos se volvió entonces un dogma fundamental de la filosofía de la ciencia, y fueron este tipo de consideraciones las que llevaron a definir la necesidad de escribir las investigaciones con un formato fuertemente estructurado.

Más tarde, después de la Segunda Guerra Mundial, los Estados Unidos se interesaron mucho por la investigación y comenzaron a invertir grandes sumas de dinero en ella. Tales inversiones produjeron una creciente cantidad de investigaciones y, con ellas, un gran volumen de documentos científicos que, al buscar ser publicados, solicitaban a las revistas científicas su revisión. Por su parte, los editores de tales revistas comenzaron a exigir que los manuscritos estuvieran escritos de forma breve y precisa, para lograr una mejor revisión en el menor tiempo posible y aprovechar el espacio de las publicaciones impresas (Day, 2005).

Así fue como se originó la estructura IMRyD: Introducción, Material y métodos, Resultados y Discusión, que por sí misma manifiesta el proceso de investigación (del Río Martínez y González Videgaray, 2012), como se describe a continuación:

- En la introducción se plantea y fundamenta el problema que se pretende resolver, el cual se define de manera muy precisa mediante objetivos planteados para intentar probar una hipótesis y contestar la pregunta de investigación. También hay investigaciones que no parten de hipótesis, pero siempre se inicia con una pregunta de investigación.
- En la sección de métodos se deben enumerar los recursos utilizados, así como los procedimientos específicos seguidos.



- En la parte de resultados, se reportan los hallazgos de la investigación. Esto debe hacerse de forma ordenada y clara y sin elaborar ningún tipo de interpretación a partir de ellos.
- En la discusión se interpretan los resultados obtenidos, se les da sentido con base en lo planteado en la Introducción, se precisan las limitaciones enfrentadas al realizar la investigación, se indica cuáles fueron los hallazgos y se abre la puerta al planteamiento de nuevas preguntas generadas en el proceso de la investigación.

Como puede verse en la Figura 7, la estructura IMRyD tiene la forma de un reloj de arena, la cual está relacionada con la función de cada elemento.

Así, en la introducción debe entenderse que se debe ir de lo general del contexto del problema, a lo reducido de los objetivos que se pretende alcanzar en función de su acotación y particularidad. La Introducción parte de los hechos observados y de la teoría ya reportada (revisión de la literatura); entonces, el investigador desarrolla una forma original de plantear la pregunta de investigación, establecer supuestos y delimitar objetivos. Con base en ello, se determinan las herramientas y la forma de usarlas para responder la pregunta de investigación y cumplir con los objetivos. La forma de la discusión, en contraste con la Introducción, parte de lo específico de los resultados obtenidos, que generalizados toman un lugar como una pieza, en el mosaico de conocimiento relativo al problema de investigación.

Pensemos en el gran valor que tiene la estructura IMRyD no solo para perfilar el reporte de una investigación, sino para diseñar instrumentos que apoyen en la evaluación de la calidad de un informe o proyecto científico por parte de los expertos; adicionalmente, facilita la lectura crítica de los especialistas a partir de la validación de la información reportada (García del Junco y Castellanos Verdugo, 2007).

Existen muchos documentos académicos relacionados con la metodología de la investigación que incluyen guías para la escritura de artículos



científicos a partir del sistema IMRyD. El trabajo de Santesteban-Echarri y Núñez-Morales (2017) es una muestra muy actual de ello.

Finalmente, tal como declara contundentemente Schimel (2012: 5), “es trabajo del autor hacer fácil el trabajo del lector”. Conseguir esto no es sencillo, pero lo es menos si el investigador da poca importancia a la escritura y la realiza como una actividad que debe hacer por obligación, sin gusto y sin la visión del alcance que una idea bien expresada por su creador para ser bien comprendida por sus lectores, puede llegar a tener.

3.9.2 Algunas normas básicas

Hay una serie de errores que se suelen detectar con frecuencia en la redacción académica de los autores noveles. Esta sección intenta brindar algunas sugerencias para evitarlos.

Por ejemplo, es común que se coloque un punto final de la oración antes de la citación, cuando la citación en realidad es parte de la oración. Esto es, se debe escribir la idea antecedida o seguida por la citación, independientemente de que sea paráfrasis o cita textual, sin separar la idea de la citación.

La escritura del documento debe ser fluida y sin saltos, esto es, debe seguir una narrativa lógica y consistente. Otro error que aparece con frecuencia en los documentos de autores que comienzan a escribir tesis de grado o artículos de investigación es que colocan ya sea citas textuales o paráfrasis de otros autores, una tras otra, sin enlazarlas con un discurso terso que las entreteja. Esto debe ser atendido por el tutor, director o supervisor, quien debe ayudar al investigador en ciernes a desarrollar un pensamiento lógico y continuo. En cierto sentido, el proceso de investigación es un ciclo de escritura y lectura, que opera entre el investigador y su director o supervisor. Las citaciones deben apoyar lo que se quiere decir. Quien *habla* en el escrito es el autor. Las citaciones son únicamente para fundamentar y dar sustento a sus proposiciones.

Muchas veces quienes comienzan a formarse en la independencia intelectual se sienten presionados porque consideran que deben hacer muchas



citas y llenar su escrito de las ideas de otras personas. Es importante hacerles notar que se trata de su artículo o tesis de grado, no de un collage de ideas de aquí y allá.

El hilo conductor del discurso es fundamental para que la lectura del texto pueda ser grata y reditúe en un incremento del conocimiento para el lector. Esta habilidad se desarrolla a través de una lectura-escritura constantes. El académico debe escribir siempre colocándose en los zapatos de sus lectores. Debe mirar su escrito con los ojos bien abiertos para detectar errores, faltas de ortografía o redacción, aspectos poco nítidos y afirma-



Figura 7: Estructura IMRyD de un artículo científico.
Fuente: DGCI-UNAM (2018).

ciones mal fundamentadas. Debe advertir aquello que puede confundir o inclusive aburrir al lector potencial.

No se trata de exhibir que se han revisado muchos autores para hacer el escrito, sino de demostrar que se tiene un conocimiento sólido del objeto



de estudio y que el autor está colocado en la frontera. Cuando el lector revise las secciones del artículo o tesis, debe tener una introducción grata y tersa a la problemática, que le dé un panorama amplio e imparcial sobre lo que se ha publicado alrededor del tema. Asimismo, en la discusión debe observar un análisis amplio de los resultados del trabajo contra los resultados de otros autores, con un punto de vista lo más imparcial posible.

Otro problema frecuente, derivado seguramente por la falta de escritura académica formal en los diversos niveles educativos, es que se colocan cuadros o figuras sin su número secuencial, su título y su fuente respectiva. También es común que no se expliquen estos elementos dentro del texto principal del discurso.

A los cuadros se les suele llamar *tablas* por una traducción literal del inglés. A las figuras se les acostumbra llamar *ilustraciones*, *gráficas*, *diagramas* o *esquemas*, entre otros nombres. Los nombres correctos son cuadro y figura, en buen español, de manera preferente.

Todo cuadro debe llevar, en la parte superior, su rótulo y número secuencial, es decir, Cuadro 1, Cuadro 2, Cuadro 3, etcétera. En seguida, separado por un punto o dos puntos, debe llevar un título que explique el contenido del cuadro, de tal manera que este sea autosuficiente, esto es, que el cuadro se entienda por sí mismo, sin necesidad de leer el resto del escrito. Esto permitirá que, en un momento dado, el cuadro sea reutilizado por otros autores en sus respectivos escritos. Por último, debe llevar la fuente del cuadro, a menos que sea de elaboración propia. Esta fuente debe ir en el mismo formato de todas las citas, según el estilo de aparato crítico que se haya elegido (APA 7th, Vancouver, MLA, Turabian, entre muchos otros). En caso de usar un administrador de referencias, como *Mendeley*, *EndNote*, *Zotero* o *JabRef*, la fuente debe ser colocada con el software, al igual que todas las citas en el texto. Después del título y de la fuente debe colocarse un punto.

En el caso de las figuras, el título debe colocarse en la parte inferior, también con un rótulo y un número secuencial que identifique de manera



única a cada una: Figura 1, Figura 2, Figura 3, etcétera. Después del rótulo y número, debe haber un título que explique a la figura de manera auto-suficiente. Esto permitirá, también, que la figura pudiera ser extraída y colocada en algún otro artículo, con la citación correspondiente.

Los elementos de cada figura deben estar perfectamente explicados dentro de ella. Si hay diferentes colores o tipos de línea, debe indicarse qué refleja cada uno de ellos. Los ejes cartesianos deben tener sus respectivas leyendas. También deben especificarse las unidades utilizadas en la figura.

Tanto los cuadros como las figuras deben comentarse y describirse, de forma somera, dentro del texto principal del escrito. No se debe incluir un cuadro o figura sin comentarse. Para hacer referencia a la figura se usará Figura 1, Figura 2, Figura 3, etcétera, según corresponda. Para hacer referencia al cuadro se usará Cuadro 1, Cuadro 2, Cuadro 3, etcétera. No se debe hablar de “el siguiente cuadro”, “la figura anterior”, o ubicaciones semejantes, porque no se sabe cómo quedarán colocados los cuadros y figuras en la versión final publicada. Por ello, siempre debe hacerse referencia a su rótulo y número, con lo cual no habrá duda de qué es lo que se quiere decir.

Las figuras, al igual que los cuadros, deben indicar su fuente o el origen de los datos con que se elaboraron. Por ejemplo, pueden decir: Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2020). Si no se indica la fuente, quiere decir que son de elaboración propia.

También es importante señalar que los cuadros deben ser sobrios y limpios. Por lo general, solo llevan tres líneas horizontales, la primera, la segunda y la última. No se coloca la cuadrícula completa ni se añaden sombreados. Word tiene definido este estilo de cuadros en los formatos de tabla. Debe cuidarse la alineación que, en el caso de cantidades, debe ser a la derecha o con respecto al punto decimal, para que las cantidades puedan compararse con facilidad. El capítulo 16 del libro de Day y Gastel



(2006) ofrece un excelente material que explica cómo hacer cuadros efectivos para la investigación.

Para las figuras deben cuidarse la nitidez, la escala y el tamaño. Cada figura debe ser completamente legible. Hoy en día la mayor parte de las publicaciones son digitales, por lo cual pueden usarse colores con cierta libertad. Sin embargo, hay que verificar que el color realmente esté contando una historia (Day y Gastel, 2006) y que sea fácilmente distinguible. También debe analizarse si conviene mostrar fotografías o esquemas. Las fotografías son detalladas y realistas, mientras que los esquemas o diagramas, al ser más simples, pueden ayudar a resaltar algún aspecto. En el caso de las gráficas estadísticas, debe evitarse que sean rebuscadas como las tridimensionales que, generalmente, no se justifican y dificultan la lectura. El capítulo 9 de Hofmann (2014) muestra una muy buena explicación de cómo hacer figuras y cuadros en la comunicación científica.

Los autores deben decidir cuál es la mejor manera de presentar datos y resultados. Pueden ser de forma discursiva, dentro del texto principal; a manera de cuadros o a través de figuras. Se debe elegir la forma que refleje mejor lo que se desea exponer. Por ejemplo, una gráfica de dispersión puede servir para advertir relaciones; una gráfica de líneas puede ser útil para ubicar tendencias y un histograma, para denotar la distribución de un conjunto de datos. Un cuadro es excelente para describir un análisis de varianza, un análisis factorial, una comparación de valores *p* o cómo se comparan cantidades.

En algunos casos, se requiere agregar pseudocódigo, algoritmos o código de programación. Este código debe escribirse con letra de espaciamiento idéntico, como **Courier** o **Consolas**, para que se facilite su lectura. Si es un código breve, puede ir dentro del texto principal, con su respectivo título y fuente. Si es un código extenso, deberá colocarse en un anexo, al final del documento.

Por último, debe enfatizarse que el punto más relevante de las normas para escribir documentos académicos es seguir las indicaciones que se



planteen para ello. Así se trate de un artículo de investigación original, un artículo de revisión, un capítulo de libro, una nota técnica, un protocolo o una tesis de grado, siempre existe un organismo que dicta las normas generales para la escritura de los trabajos.

Uno de los problemas frecuentes en que incurren los autores jóvenes es no leer o no seguir fielmente las instrucciones de las revistas, los editores o los comités académicos de las universidades. Es sustancial atender a estas indicaciones. Lo primero que hacen los editores, árbitros, sinodales o supervisores es verificar que se hayan seguido las reglas para la escritura.

En este sentido, las normas para los autores son las que deben regir el documento. Aquí hemos dado algunas reglas generales que suelen ser de uso común, pero, si la revista indica otra cosa, debe seguirse al pie de la letra lo que dice la revista. Un investigador debe demostrar que sabe leer los requisitos y seguirlos con todo cuidado.

Lo mismo sucede cuando se presentan protocolos y propuestas de investigación a las agencias de fondeo. El autor debe atenerse a lo solicitado y presentarlo de la mejor manera posible. Su cuidado en llenar formularios y seguir normas será evaluado para determinar si se le asignan —o no— los fondos respectivos.

Por supuesto, en las tesis de grado también existen normas que son dictadas por las universidades. El sustentante debe localizarlas y seguirlas con rigurosidad, preguntando a su tutor en caso necesario.

3.10 Paradigmas de investigación

Un *paradigma de investigación* implica la posición que adopta el investigador frente a la construcción del conocimiento científico. Una vez establecido el problema de investigación, se debe decidir cuál es el paradigma más apropiado para acercarnos a la realidad mediante una metodología específica de recopilación de datos que permita responder a las preguntas planteadas.



La construcción de conocimiento se ha hecho de manera tradicional mediante el método científico, que asume que existe una realidad universal y única. Sin embargo, con el paso del tiempo, fue evidente que la realidad es compleja y que existe una gran diversidad con respecto a sus concepciones y las reglas para escudriñar lo desconocido. Existen dos paradigmas básicos en la investigación: investigación cuantitativa e investigación cualitativa, que lejos de ser excluyentes pueden ser combinadas.

La construcción cuantitativa de conocimiento asume los supuestos de: realismo, que indica que la realidad existe independiente de la percepción del observador; empirismo, que asume que solo es posible conocer lo que perciben los sentidos; y positivismo, cuyo supuesto es que solo es posible conocer algo mediante el método científico (González-Videgaray y Medina-Gual, 2013). La postura que considera estos supuestos es la base del método científico.

Así, con el tiempo se manifestó un pensamiento diferente basado en el hecho de que la realidad es compleja, que no se puede conocer por completo, que está fragmentada y, sobre todo, que no existen las realidades únicas. De tal forma, surgió una postura de construcción de conocimiento que se adapta mejor al estudio de muchos fenómenos de la realidad y cuya forma de aproximación bajo el paradigma cuantitativo resultaba insuficiente, inadecuada, y no permitía la generalización. Tal postura es la investigación cualitativa, que toma en cuenta la historia de vida, la formación previa, las expectativas, las creencias, y asume los supuestos de: relativismo, suponiendo que la realidad es una construcción individual que implica las concepciones como la de la moral o la verdad; constructivismo social, que implica que el conocimiento se construye en sociedad mediante las vivencias de los seres humanos; y subjetivismo, que considera que la investigación debe hacerse bajo el supuesto de que la posición personal debe ser explícita (González-Videgaray y Medina-Gual, 2013). Los métodos cuantitativos tienden a enfatizar la frecuencia y la cantidad, mientras que los métodos cualitativos se refieren no solo a la frecuencia, a



quién o cuándo ocurre un fenómeno, sino también a cómo sucede y por qué (Kress, 2011).

A medida que los objetos de investigación se advierten más complejos, los paradigmas cuantitativo y cualitativo por sí mismos se vuelven insuficientes, además las características inter y multidisciplinarias inherentes a la investigación incluyen diferentes formas de ver, de preguntar, de comprender e interpretar, que trabajando en conjunto permiten lograr mayores avances en la generación de conocimiento. Emerge entonces, de manera natural, un tercer paradigma de investigación que combina a los dos anteriores, aprovecha “lo mejor de ambos mundos” beneficiándose de las fortalezas y minimizando las debilidades de ambos, potenciando el acercamiento a la realidad. Los diseños de investigación mixtos han cobrado gran interés entre los investigadores y han sido aplicados a diversos campos, tales como salud pública, investigación educativa, psicología, entre otros (Creswell y Clark, 2017).

3.10.1 Investigación cuantitativa

Una de sus características es su asociación con la lógica deductiva para probar las teorías, la cual va de lo general a lo particular, es decir, el punto de partida es una hipótesis de trabajo que permite conocer más acerca de los fenómenos de la realidad. Desde este enfoque, el arte técnico en la investigación cuantitativa se condensa en la construcción de un instrumento para realizar experimentos o para la recopilación de datos muestrales, que haga observable de modo objetivo a una parte de la realidad. Bajo este paradigma, se realizan experimentos que requieren la definición de un conjunto población de todos los objetos que interesa estudiar y un subconjunto de ellos, denominado *muestra*, después, se aplican procedimientos estadísticos a los datos de la muestra; los hallazgos se podrán generalizar hacia la población y así será posible aceptar o rechazar una hipótesis y generar conocimiento nuevo.



La cuestión de la investigación cuantitativa se remite a las condiciones en que su esquema de variables-valores puede ser aplicado para producir la información. Este paradigma se refiere a definir las variables que interesa medir, variables que se pueden medir con números y hacer operaciones con ellos.

Derivados del paradigma cuantitativo, existen varios métodos de investigación determinados por el problema planteado, así como la disponibilidad y tratamiento de datos: investigación descriptiva, investigación de correlaciones, investigación *ex post facto*, investigación experimental e investigación cuasi-experimental.

3.10.2 Investigación cualitativa

Por otro lado, la *investigación cualitativa* se asocia con la lógica inductiva que va de lo particular a lo general. Se emplea el método inductivo cuando, a partir de la observación de los hechos particulares, obtenemos proposiciones generales, o sea, es aquel que establece un principio general una vez realizado el estudio y análisis de hechos y fenómenos en particular.

La investigación cualitativa involucra escudriñar los significados de los fenómenos, Kincheloe (2003: 53), citado por Kress (2011), explica que los investigadores cualitativos participan en una lucha por “abordar aquellos aspectos de la condición humana que no solo se tienen que contar, sino comprender”. Los investigadores cualitativos siguen preocupados por la frecuencia de los eventos, pero también están preocupados por el motivo y la forma en que estos eventos ocurren dentro de un lugar y tiempo determinados; en otras palabras, están interesados en las cualidades de la acción social y el significado (Kress, 2011).

Entre los métodos de investigación cualitativa se clasifican la etnografía, la fenomenología, la observación participante, la teoría fundamentada, estudio de caso, la investigación-acción.



3.10.3 Investigación mixta

Para comprender la forma en que pueden interactuar el paradigma cuantitativo y el paradigma cualitativo, pensemos, por ejemplo, cómo en las ciencias sociales y del comportamiento, el objetivo de comprender los fenómenos abarca muchos aspectos diferentes que incluyen los fenómenos holísticos, tales como las experiencias de vida, las intenciones, la cultura; pero también están involucrados fenómenos reductivos, como la función de las células del sistema nervioso, la sinapsis entre neuronas y otras células (de Jon, 2003, citado en Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Para el primer tipo de fenómenos se adaptan mejor los métodos de investigación cualitativa y para los segundos los métodos de investigación cuantitativa. Así, la combinación de ambos puede dar mucho mejor resultado que cada uno por separado para lograr la mejor comprensión de la realidad y la generación de conocimiento.

Tal como indican Johnson y Onwuegbuzie (2004), si se visualiza un continuo en el cual un extremo es la investigación cualitativa y el otro es la investigación cuantitativa, los métodos de investigación mixta abarcan un gran conjunto de puntos entre ellos.

Los diseños de investigación mixta pueden estructurarse en diferentes tipos con base en cuatro aspectos (Creswell, 2009):

1. Su programación: lo cual indica si la aplicación de las investigaciones cuantitativa y cualitativa serán secuenciales o concurrentes.
2. Su prioridad: considerando a cuál de las dos formas de investigación debe darse mayor énfasis.
3. La mezcla: que pretende resolver cuestiones acerca de en qué momento combinar los datos recolectados, ya sea en la propia recolección, en el análisis, en la interpretación o en los tres, y cómo es que estarán mezclados.
4. Perspectiva teórica: que define al estudio de manera preponderante. Creswell *et al.* (2003), citado en Creswell (2009), identifican al menos seis tipos de estrategias de investigación mixta: 1) explicativo secuencial;



2) exploratorio secuencial; 3) transformador secuencial; 4) triangulación concurrente; 5) anidado concurrente; y 6) transformador concurrente.

Como puede comprenderse, cada uno de los paradigmas de investigación tiene fines, formas de recopilación de información y metodologías diferentes; por tanto, es importante dejar claro que el investigador debe asumir y explicitar cuidadosamente la posición que sea más adecuada para los objetivos de la investigación.

3.11 Técnicas de recolección y procesamiento de datos

3.11.1 Técnicas de recolección de datos

Una vez planteada una pregunta de investigación, será necesario darle respuesta, lo cual debe hacerse utilizando información verificable. Como se ha podido comprender a lo largo de este documento, el proceso de investigación involucra una serie de decisiones que hay que tomar: una más es precisamente el método adecuado para la recopilación de datos. Esta decisión depende de dónde se encuentra la respuesta a la pregunta de investigación, pero también de cuáles son las posibilidades reales de obtenerla. Una correcta decisión en este sentido hará que la investigación que se realiza sea científica. Así, para lograr obtener información verificable que además represente a la realidad de la forma más cercana posible, es necesario planear cuidadosamente la recolección de datos. Esta planeación debe incluir la definición clara del objetivo para el que se recolectarán los datos, su tipo, su profundidad, su temporalidad, las herramientas para recolectarlos, la factibilidad de obtener la cantidad suficiente de datos en el tiempo requerido, y los métodos para manipularlos y procesarlos. Es importante considerar que este elemento de la investigación no solo es uno de los más importantes con respecto al rigor requerido, sino que, además, suele ser la etapa que consume más recursos y, dado lo complejo de la realidad, es la más susceptible al error.



Un primer paso, a partir de un diseño de investigación, consiste en definir las unidades estadísticas y sus características. Las *unidades estadísticas* son los elementos de una población estudiada: mujeres adolescentes, niños de preescolar, adultos mayores, microempresas de manufactura, tiendas de conveniencia, taxis circulando en una ciudad determinada, exportaciones de aguacate desde una ciudad, etc. Las características de estos elementos pueden medirse por medio variables cualitativas o cuantitativas.

Para obtener la información se puede recurrir a dos tipos de fuentes: primarias y secundarias. Los datos de fuentes primarias son los que provienen directamente de la población o de una muestra de ella. El investigador los obtiene de manera directa sin necesidad de ningún intermediario y están más cercanos a la realidad que los datos de fuentes secundarias, pues estos no son obtenidos directamente por el investigador. Él solo los adquiere como elaboraciones de datos primarios hechas por otras personas (anuarios estadísticos, bancos de datos institucionales, etc.).

Evidentemente, la decisión del tipo de datos a usar depende de las necesidades propias de la investigación, pero también de las posibilidades y recursos con que se cuente, pues el uso tanto de fuentes primarias como secundarias tiene ventajas y desventajas, de aquí la necesidad de un proceso cuidadoso de planeación de esta etapa.

Para la obtención de datos primarios se pueden utilizar fuentes tales como observaciones directas, entrevistas, cuestionarios, discursos, videos, correos electrónicos, etc. El plan para este caso implica el muestreo y la forma de establecer el contacto con las unidades estadísticas y, también, elaborar instrumentos de medición que operacionalicen las variables, es decir, que midan el fenómeno que se desea conocer en la investigación (González Videgaray y Medina Gual, 2013). Sin embargo, la etapa crítica es precisamente la construcción del instrumento de medición, que debe cumplir con las características clave de validez: si el instrumento sirve, en el sentido de que mide lo que pretende medir, y su confiabilidad: si el instrumento ofrece resultados consistentes al realizar mediciones en



circunstancias iguales o similares (Kimberlin y Winterstein, 2008). Como podemos comprender, si estos elementos son características robustas del instrumento, los errores producidos serán minimizados.

Para la adquisición de datos secundarios es necesario evaluar si la información se adapta a los objetivos, si está actualizada, si es fidedigna y si los métodos para obtenerla fueron adecuados, honestos, objetivos y exactos (Torres *et al.*, 2006). Algunos ejemplos de fuentes de datos secundarios son el sitio de datos del Banco Mundial (<https://data.worldbank.org/>), el sitio de las bases de datos de la Organización de Naciones Unidas (<http://www.un.org/es/databases/index.html>), el sitio de datos y estadísticas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (<https://www.cepal.org/es/datos-y-estadisticas>), y en especial para México el sitio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (<https://www.inegi.org.mx/>), y del Consejo Nacional de Población (<https://www.gob.mx/co-napo>).

En general, la recopilación de datos primarios se puede dividir en interacción directa con las personas, mediante pruebas, cuestionarios y entrevistas; e indirectos, como la observación y análisis documental o de otro tipo de objetos. Como se comentó al principio, es necesario analizar cuidadosamente la situación y decidir cuál será el mejor método para la recopilación con base en donde está contenida la respuesta a la pregunta de investigación y qué tan factible es obtenerla.

Las pruebas miden variables específicas como personalidad, inteligencia, intereses vocacionales, calidad de vida. Existen pruebas estandarizadas, como las de conocimientos, que se evalúan con base en una norma o un criterio. Sin embargo, es posible construir una prueba adecuada a las necesidades de la investigación, considerando las limitaciones de generalización de hallazgos. En este caso, las pruebas podrán evaluarse con respecto a una norma si se compara el resultado de una con respecto al de todas las demás o contra un criterio si se debe cumplir un puntaje mínimo (González Videgaray y Medina Gual, 2013).



Un cuestionario se aplica mediante una encuesta, que es un sistema de preguntas racionales y ordenadas desde el punto de vista lógico y psicológico, expresadas en un lenguaje sencillo y comprensible, que generalmente responde por escrito la persona interrogada sin que se requiera la intervención del encuestador. Las preguntas están definidas por los temas que aborde la encuesta y se dirige a la introspección de los sujetos de interés y logra uniformidad y calidad de la información, lo que la hace propicia para aplicarse a un gran número de personas que puede estar lejano del investigador. La utilización de medios digitales puede facilitar mucho esta tarea. Al elaborar un cuestionario, la *operacionalización* de los conceptos que deben medirse es uno de los aspectos más importantes, lo cual llevará, además, a diseñar el número adecuado de preguntas, si serán abiertas o cerradas, las escalas de evaluación utilizadas, a solicitar una revisión de expertos para su validación y al menos una prueba piloto antes de su aplicación real. Un elemento de riesgo en la aplicación de cuestionarios es la tasa de respuesta; de hecho, esta es más alta si el cuestionario se aplica de forma presencial, y está muy relacionada con su precisión, su brevedad, y el cuidado que se tenga en su construcción al considerar correctamente la muestra a la que irá dirigida dadas sus características (Córdoba, 2002).

La *entrevista* es el instrumento que permite obtener resultados subjetivos del encuestado acerca de las preguntas del cuestionario, dado que el investigador sostiene conversaciones con el participante y, por tanto, puede observar la realidad circundante, anotando los aspectos que considere oportunos para enriquecer y detallar el ejercicio de la entrevista. La entrevista tiene la particularidad de ser más concreta, pues las preguntas presentadas de forma contundente por el encuestador no dejan ambigüedades, es personal y no anónima, es directa porque no deja al encuestado consultar las respuestas. Existen varios tipos de entrevistas (Pérez, 2005): la *estructurada*, en la cual el entrevistador cuenta previamente con las preguntas redactadas, que por lo general son cerradas; la *no estructurada*, en la cual el entrevistador se basa en temas, no en preguntas ya elaboradas,



de tal forma que el entrevistado tiene una gran libertad para expresarse; en la *entrevista profunda*, se manifiesta un carácter holístico de forma que el objeto de investigación está integrado por experiencias, ideas, valores y estructura simbólica del entrevistado en su momento presente, así que el sujeto es explorado en un asunto directamente relacionado con él, y se le estimula para que exprese con total libertad sus sentimientos y opiniones acerca del punto tratado. Existe también la *entrevista focalizada a grupos (focus group)*, que se concentra sobre algún punto muy específico y se observa la reacción de los miembros del grupo ante las respuestas de los otros participantes; sin dejar de ser una entrevista abierta, posee un mayor grado de estructuración que la entrevista profunda. Este tipo de entrevistas se emplea con sujetos que han participado de una misma situación, para estudiar cambios de actitud, para estudiar situaciones que serán objeto de trabajo social, animación cultural o de tipo educativo o, igualmente, para abordar problemas poco conocidos por el investigador y que serán estudiadas más adelante (Ander-Egg, 1982, citado en Pérez, 2005). Dadas las características de interacción entre entrevistador y entrevistados, este método de recolección de datos debe realizarse por entrevistadores experimentados y muy bien entrenados, que tengan notables habilidades de escuchar, discernir, aclarar, apego a la ética, etc. Es precisamente por esta interacción que la preparación y desarrollo de la entrevista cobran enorme importancia en el proceso de investigación y deben planearse con mucho cuidado.

Un tema muy delicado que debe abordarse en este punto es el derecho a la privacidad, es decir, que las personas estén libres de intromisiones o perturbaciones en su vida privada. Cualquier investigación debe explicitar claramente estrategias de protección a la privacidad de los sujetos involucrados, así como de las formas en que el investigador tendrá acceso a la información y el uso que hará de ella.

La observación como método de investigación (Callejo Gallego, 2002) requiere la construcción de una situación social para observar el fenómeno en su funcionamiento considerado como normal, es decir, cuando no es ob-



servado. Como puede comprenderse, la observación debe ser intencional, y totalmente planeada. En este sentido, el registro de lo observado es crítico en esta actividad, pues debe diferenciarse claramente entre los hechos, tal como ocurrieron, y las interpretaciones acerca de ellos. Esta técnica, según las necesidades de datos, puede ser estructurada o no estructurada, abierta o encubierta, participativa si el investigador está incluido en las acciones que se observarán, o no participativa.

De manera muy afortunada, el avance tecnológico permite usar gran variedad de fuentes de datos para la investigación. Consideremos, por ejemplo, la riqueza de información que existe en imágenes, videos, audios o los mensajes de texto generados en los dispositivos de comunicación actuales que se transmiten en redes sociales. También hay mucho conocimiento por descubrir en objetos tales como basura, obras de arte, atuendos, antigüedades, fotografías, utensilios de uso cotidiano, entre tantísimos más.

3.11.2 El procesamiento de datos

A partir de la finalización del proceso de recolección de datos y la obtención de un acumulado de ellos, el investigador estará en posibilidades de usarlos para elaborar conclusiones generales que ayuden a esclarecer el problema de investigación formulado. Sin embargo, los datos no hablan por sí solos y no serán realmente útiles si antes no se ejecuta sobre ellos una serie de actividades encaminadas a organizarlos, depurarlos, ponerlos en orden y darles significado. A estas actividades se les llama *procesamiento de datos*.

Comúnmente, el primer paso es dividir los datos en cuantitativos y cualitativos. Con respecto a los datos cuantitativos, estos permanecerán como tales, pero deberán procesarse para mostrarse de una forma clara para facilitar su comprensión y se puedan obtener conclusiones más precisas y robustas. Lo que se buscará será utilizar la estadística para convertir el cúmulo de datos conseguidos en cuadros estadísticos, promedios generales, gráficos ilustrativos, de tal modo que se sinteticen sus valores mediante descriptores y sea posible descubrir, a partir de su análisis, enunciados teóricos de alcance más general.



Por otro lado, los datos cualitativos que se presentan de forma verbal pueden ser convertidos en datos numéricos o permanecerán tal como se obtuvieron, como información no cuantificada. Por ejemplo, si se tiene información a partir de la aplicación de entrevistas no estructuradas, será posible cuantificar algunos de los datos obtenidos referentes al número de entrevistados por edad y género o la respuesta a alguna pregunta específica que puede cuantificarse de manera natural; sin embargo, habrá mucha información que permanecerá en su forma verbal, tal como opiniones, declaraciones de ejemplos, vivencias.

En este caso, como en muchos otros dentro del proceso de investigación, las decisiones en torno al criterio a adoptar para el procesamiento de datos dependerán de circunstancias concretas como son los objetivos de la investigación, la posibilidad de operacionalizar el fenómeno estudiado, la viabilidad de cuantificar cada variable, el tamaño del universo y de la muestra considerados.

En este punto, cabe mencionar que si bien tiene sentido cuantificar lo más posible los datos obtenidos, es de gran riqueza para la investigación considerar de manera conjunta el uso de datos cuantitativos y cualitativos, tomando en cuenta que podrían existir diferentes grados de precisión y complejidad en las variables que medimos.

Decidida la forma en que se agruparán los datos, una tarea básica es revisar su coherencia, esto implica buscar posibles incongruencias, omisiones o errores, y corregirlos si es pertinente hacerlo. Así, se revisará sistemáticamente la información que se obtuvo, evaluando su calidad y el grado de confianza que permite, para determinar qué parte de lo obtenido puede incluirse en el informe de investigación, cuál información debe corregirse o modificarse, y cuál, por deficiencias graves, deberá excluirse.

Los datos cuantitativos se procesarán agrupándolos en intervalos, después se usarán para elaborar tablas de frecuencias e histogramas, se calcularán medidas de tendencia central y de dispersión, se aplicarán pruebas de hipótesis para inferencia estadística, se hará análisis de correlación y regresión,



todo lo que sea necesario. Considere en este momento el valioso papel que juega la estadística en el proceso de investigación y la importancia que tiene el utilizarse de forma pertinente y correcta. También aquí es posible comprender el enorme apoyo que representa el software estadístico, pues facilita el manejo, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos de manera confiable y rápida, por ejemplo, el software R (<https://www.r-project.org/>), que es libre y de gran capacidad y calidad.

Por otro lado, los principales procedimientos al analizar datos cualitativos son *categorización, estructuración y teorización*. La *categorización* permite clasificar los contenidos de las unidades de análisis (ideas, sujetos, documentos, artefactos) para darles orden, poder comparar datos y comprender mejor su significado, pero la categorización de datos no es solamente colocar juntas observaciones que son similares, la agrupación debe ir acorde con los fines de la investigación y es un reto conceptual y empírico (Dey, 2003). La *estructuración (data display)* tiene como objetivo representar los hallazgos entendidos como las relaciones entre categorías (Miles *et al.*, 1994), el formato elegido, generalmente matrices o redes para dicha representación depende de lo que se pretende comprender, por ejemplo, una situación general, cronologías detalladas, las acciones de personas en diferentes roles, la interacción de variables, etc.; en otras palabras, la forma sigue a la función, los formatos siempre deben estar guiados por las preguntas de investigación involucradas y están permitidas todas las posibilidades siempre y cuando cumplan correctamente con el propósito. El tercer procedimiento del análisis cualitativo, la *teorización (conclusion drawing and verification)*, implica desarrollar conclusiones preliminares y probarlas volviendo a los datos y a la literatura consultada, hasta dar cuenta de la evidencia que respalda o refuta una conclusión particular. El resultado de la verificación puede ser encontrar que la conclusión es válida en la mayoría de los casos, o está refutada, o que se admite una conclusión alternativa o más refinada. El investigador también debe examinar los casos para los cuales no se sostiene la conclusión. En el producto final de la investigación, la discusión de estos casos negativos



relacionados con las conclusiones da credibilidad a los hallazgos al mostrar que se buscó lo que tenía más sentido en lugar de simplemente usar datos para respaldar una conclusión.

Los investigadores cualitativos están utilizando cada vez más software para administrar datos y facilitar su análisis e interpretación (Atherton y Elsmore, 2007). Este tipo de software es denominado *CAQDAS* (*computer assisted qualitative data analysis software*). Entre sus representantes más utilizados destacan el paquete ATLAS.ti (<http://www.atlasti.com/index.php>), el software MaxQDA (<http://www.maxqda.com/>) y la aplicación NVivo (www.qsrinternational.com), e incluso R (<https://www.r-project.org/>) con el paquete RQDA.

Debe enfatizarse que el CAQDAS es una herramienta que ayuda a administrar, recuperar y relacionar datos, hacer análisis de contenido, redactar reportes, presentar datos, extraer y verificar conclusiones, crear gráficos, pero es el investigador quien desarrolla y guía el análisis de datos, involucrando las ideas y conceptos teóricos. Sin embargo, usados correctamente, y con el cúmulo de datos apropiado, estos programas pueden optimizar los esfuerzos del investigador. Casi cualquier tipo de fuente de datos (por ejemplo, texto, imágenes, audios, videoclips) se puede importar desde el CAQDAS y codificarse o vincularse usando sus capacidades. Además, este tipo de software es especialmente útil cuando se trabaja en equipos, ya que facilitan compartir anotaciones, informes de códigos y resúmenes.

Finalmente, es necesario recordar que toda investigación requiere un trabajo cuidadoso y riguroso al elaborar las preguntas y problemas de investigación, que son las que guían la recolección y el procesamiento de datos.

3.12 Administración y finanzas

Para todo tipo de proyecto, la planeación y administración de las actividades y de los recursos juegan un papel decisivo. Al realizar una investigación, se comienza con una idea suficientemente clara de lo que se



pretende, pero no se sabe cómo terminará exactamente. Si se supiera, no sería una investigación científica, social o humanística. Es en este caso cuando el orden y la disciplina en la administración de los recursos son cruciales para llegar a buen puerto en el tiempo estimado o, al menos, en uno razonable.

Definir las actividades que requiere una investigación puede ser una tarea titánica, considerando la diversidad de situaciones administrativas, académicas y del propio proceso de investigación, que se pueden presentar. Por ejemplo, al comenzar a definir las actividades relacionadas con el proceso de investigación por sí mismo, es necesario tomar en cuenta el tipo de investigación del que se trata, si es una investigación básica o aplicada, o es un estudio de caso, ya que de ello depende qué actividades que se deben realizar, en qué orden y su duración; también debería considerarse si la investigación está asociada con algún tipo de estacionalidad, el grado de conocimiento del tema, el tipo de resultados que se esperan o el grado de flexibilidad de la fuente de datos que esté cooperando.

Se deben programar las actividades detallando el periodo estimado en el que deben ser realizadas. Si bien es un hecho que se presentarán múltiples cambios con respecto a lo planeado, será siempre posible y sencillo ajustar y mantener una dirección clara y tranquilizadora si al menos existe un plan de acción básico. Vale entonces la pena revisar las aptitudes que se poseen para organizar ocupaciones y actividades y, así, administrar el tiempo del que se dispone. Un elemento implícito pero que resulta clave es el compromiso de los participantes que, si bien puede ser motivado por el líder del proyecto o los compañeros, resulta estar en el ámbito de las actitudes individuales.

Existen herramientas que ayudan a visualizar una programación de actividades. Un *cronograma* es una herramienta utilizada en la gestión de proyectos que existe en la forma de un documento impreso o de aplicación digital, que permite crear una lista de actividades y organizarlas en una tabla junto con su fecha de inicio y de término, logrando relacionar las actividades con el tiempo.



El detalle de un cronograma puede variar desde la programación de actividades diarias, registrando el tiempo que se pretende dedicar para las actividades de investigación, hasta mensuales, semestrales o anuales. Por supuesto, respetar lo más posible los tiempos planeados será clave para la finalización en tiempo y forma de una investigación.

Además del tiempo, el *recurso financiero* es crucial para el desarrollo de una investigación, la cual implica una inversión económica, puesto que exige aseguramientos y recursos que se dedicarán, en la medida y en el momento específicos, para alcanzar los objetivos plasmados en el protocolo de investigación. Un manejo financiero adecuado representa una situación de suma importancia, considerando que no sería posible dedicarse de manera óptima, con la mejor disposición intelectual y anímica, si se tienen dificultades económicas. De tal forma, es indispensable adquirir aptitudes para un manejo correcto y transparente de los recursos financieros, ya sea para el desarrollo de la investigación individual, por ejemplo, la administración de los recursos de una beca, como para proyectos que involucren grupos de investigadores, académicos, estudiantes, así como instituciones públicas o privadas que los financien.

Será muy útil acercarse a investigadores con experiencia en estas lides o a las instituciones que, en algunos casos, ofrecen cursos para administradores de proyectos de investigación. Esto es importante, ya que si bien existe una estructura general del manejo financiero (ingresos, financiamiento, gastos, etc.), cada institución patrocinadora tiene reglas específicas para la utilización de recursos y la elaboración de los reportes financieros, mismas que deben ser respetadas.

3.13 Capacidad de gestión

Lograr los mejores resultados en la investigación implica que se deban enlazar las actividades planeadas con los medios económicos, la infraes-



estructura y los investigadores. Este enlace se realiza mediante una gestión adecuada.

Podemos entonces entender a la gestión como la administración de los recursos con los que se cuenta, utilizándolos en la forma, en la cantidad y en el momento más adecuados, considerando las necesidades derivadas de la planeación. Sin embargo, la gestión va mucho más allá, y en el contexto de la investigación es importante considerar, como lo indica Carrasco Mallén (2004), que la gestión de la investigación debe considerar el carácter multidimensional de sus resultados, derivado de las valoraciones e intereses de los diferentes actores que participan en un proceso amplio de investigación y que incluyen:

- El análisis de la situación, identificando y estimando necesidades y prioridades.
- El desarrollo de propuestas, procedimientos de evaluación, así como la selección y elaboración de contratos, reflejando los intereses investigadores, las valoraciones y los arreglos que se hagan entre las entidades financiadoras y las estructuras y grupos de investigación alrededor de los objetivos y condiciones que deben hacerse explícitas y claras a través, por ejemplo, de convocatorias.
- El desarrollo y ejecución de los proyectos que han obtenido financiamiento, considerando la importancia de los recursos, particularmente los intangibles, relacionados con la experiencia y competencias profesionales, así como la disponibilidad de una infraestructura tecnológica y procesos adecuados.
- La importancia de las formas de evaluación y difusión de los resultados desde las perspectivas de su aportación al conocimiento o de su aplicabilidad o de ambas.
- La transferencia, la aplicabilidad y el impacto del conocimiento logrado.

Considerando estos elementos del proceso de investigación, se puede entender que, para desarrollar una apropiada gestión de esta, se requiere un acumulado de capacidades, muchas de las cuales están relacionadas con



las actitudes y aptitudes enunciadas en este documento, pero hay otras que también se requieren y que se pueden encontrar en fuentes que tratan la gestión de proyectos en general como (OBS, 2018):

Capacidades técnicas:

- Conocimiento del estado de la ciencia y de la tecnología.
- Identificación de relaciones entre la investigación, las áreas tecnológicas, la industria y los productos y servicios.
- Dominio de los conocimientos propios de la disciplina.
- Diseño y ejecución de proyectos.

Capacidades personales:

- Visión globalizada para entender las relaciones que existen entre la investigación, la industria y la comunidad, así como las implicaciones políticas, sociales, económicas, ambientales, etc., que la investigación puede tener.
- Integridad y honestidad profesional.
- Manejo de situaciones imprevistas.
- Resiliencia, asertividad, respeto por los demás, pero al mismo tiempo claridad en los objetivos.
- Comunicación y argumentación.
- Toma efectiva de decisiones preferentemente con perspectiva multicriterio.
- Apertura a otros puntos de vista y accesibilidad hacia las personas.
- Perspectiva comercial para poder vender el proyecto.
- Capacidad de transmisión de conocimientos.

Capacidades sociales:

- Conciencia social.
- Liderazgo para influir en el grupo, motivar, negociar y delegar.



- Trabajo en equipo para contribuir a la comunicación efectiva, a la confianza, al respeto y a la solución de conflictos.
- Participación efectiva en procesos de toma de decisiones colectivas.

Llevar a cabo un proyecto de investigación exitoso no es fácil. Contar con las capacidades necesarias es un proceso continuo que se logra con el tiempo, el aprendizaje continuo y la experiencia. Sin embargo, tener una idea de la complejidad e importancia de esta actividad es un buen punto de partida.

3.14 Conocimientos propios de la disciplina

Comencemos por decir que *disciplina* es un término que describe un área académica de estudio o de práctica profesional, relacionado muy estrechamente con determinados tipos de conocimientos, experiencia, habilidades, personas y grupos de personas, proyectos, problemas, retos, estudios, investigación, métodos, técnicas, enfoques, áreas de investigación, revistas en que se publica, principales investigadores o grupos que publican, encuentros académicos, congresos, etc. Las personas que desarrollan esta asociación se conocen como expertos o especialistas en una disciplina. Por ejemplo, el fenómeno de la transmisión genética está fuertemente asociado con la disciplina académica de la biología, por lo que la genética se considera parte del conocimiento disciplinario de la biología y los biólogos, que son quienes estudian acerca de la genética, tienen ciertos tipos de conocimientos, se enfrentan a determinados retos de investigación, utilizan métodos específicos, y publican sus hallazgos en revistas especializadas.

Además, las disciplinas académicas tienden a convivir con los sistemas de profesiones. De hecho, las disciplinas y profesiones académicas son las que mantienen el conocimiento que se tiene hasta el momento obtenido por la civilización humana en su conjunto y, por ello, tienen el privilegio y la tarea de validar nuevas extensiones de ese conocimiento.



Si bien la especialización puede tener ventajas en la aplicación de habilidades y la producción de resultados, también es verdad que crea problemas de comunicación entre expertos de diferentes disciplinas. Considerando los grandes retos actuales del mundo, tales como la pobreza, el cambio climático, la crisis hídrica o la cura del cáncer, la mejor comunicación entre diversas disciplinas podría ser muy propicia para su resolución por medio de la investigación.

Es importante considerar que, para hacer investigación, se debe tener claro a qué disciplina se pertenece, conocer su sistema y ser parte de él. Para ello será necesario, además de tener un cúmulo de conocimientos robusto del área de especialidad, estar siempre informado y actualizado acerca de dónde está la frontera de conocimiento, cuáles son las líneas de investigación, quiénes son los grupos que investigan, en qué revistas se publica, cuáles son los congresos que se realizan. De esta forma, será posible garantizar que se pueda participar efectivamente en la conversación con los miembros de la disciplina que están generando conocimiento y podría ser posible aportar a él.

También, por supuesto, es posible hacer investigación multidisciplinaria en la cual las disciplinas cooperan en la solución de un mismo problema en paralelo o secuencialmente, pero sin desafiar sus fronteras disciplinarias; o investigación interdisciplinaria, que implica la interacción recíproca entre disciplinas, y, más aún, una necesidad de desvanecer sus fronteras para generar nuevas y comunes perspectivas, metodologías y conocimiento o incluso nuevas disciplinas. Los organismos de fondeo y evaluación de la investigación suelen reconocer y promover estos tipos de trabajos, puesto que dan luz sobre diversas aristas de un mismo problema.

Esta visión más amplia y sistémica puede servir para que no se cree un nuevo problema al resolver otro. Por ejemplo, al resolver el problema de la movilidad con el automóvil, se creó un problema de contaminación ambiental. Al crear los antibióticos para curar enfermedades infecciosas,



se dio lugar al abuso de estos y se crearon enfermedades más difíciles de curar.

Las visiones multidisciplinaria, interdisciplinaria o aun transdisciplinaria (Martínez Miguélez, 2007) tienen la posibilidad de ver más allá de las meras soluciones inmediatas, por lo cual son altamente deseables.



Entorno

Así como una planta requiere de buena tierra, agua y luz solar para desarrollarse con plenitud y belleza, el investigador necesita de un entorno que favorezca su trabajo y su productividad. Un investigador que tenga todas las aptitudes y actitudes puede perecer o bajar su productividad a causa de un entorno inadecuado.

De hecho, algunos investigadores *abjuran* de los sistemas de estímulos —como el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Conacyt, el Programa de Primas al Desempeño de Profesores de Carrera de Tiempo Completo (PRIDE) de la UNAM, el Estímulo a la Investigación y Docencia de la UAM, entre otros— porque sienten una presión excesiva por parte de ellos. Es decir, el entorno, que debería favorecer el trabajo intelectual, puede convertirse en un ambiente no solo poco propicio, sino perjudicial para este trabajo.

Por el contrario, para otros investigadores los estímulos representan un reto apetecible y los hacen crecerse ante la posibilidad de contar con ellos.

Pero el entorno es mucho más complejo. Para la constitución de una persona con independencia intelectual influyen los valores familiares, el apoyo de los seres más cercanos, la actitud del asesor o investigador en jefe, las instalaciones, los centros de información y documentación, el clima organizacional, los pares, las fuentes de financiamiento, los estilos pedagógicos, la vinculación de las universidades con el gobierno y la industria, el marco legal y el reconocimiento social.



Todo ello conspira –favorable o desfavorablemente– para que el investigador pueda realizar bien y de buenas su trabajo. La investigación es una actividad que tiene mucho de motivación intrínseca y de placer por descubrir. Hay que procurar que estos elementos siempre estén presentes, para lo cual es necesario construir entornos apropiados.

Los gobiernos, las instituciones y la sociedad, en general, pueden trabajar de manera conjunta para lograr estos entornos que verdaderamente estimulen la productividad de los investigadores. Una persona con independencia intelectual requiere de un terreno fértil donde sus actitudes y aptitudes puedan florecer.

A continuación, enumeramos algunas de las características deseables de este entorno favorecedor.

4.1 Valores familiares

Un investigador, como toda persona, se forma inicialmente en el seno familiar. Los valores que adquiera en sus etapas infantil, adolescente y juvenil se volverán seguramente una parte esencial de su ser. Estos valores guiarán su comportamiento y serán la base de las actitudes que tenga como innatas o que forme de acuerdo con su voluntad.

Los valores familiares incluyen aspectos que tienen que ver, entre otros, con el respeto, la honestidad, la responsabilidad y el trabajo colaborativo. En la casa se aprende a respetar a los padres y hermanos, lo cual es la base para el respeto a todas las personas. Desde su primera infancia, el niño aprende que hay objetos ajenos y que no puede apropiarse de todas las cosas. Observa que hay personas cercanas como los abuelos, los tíos o los primos, que ameritan un trato especial, cariñoso y respetuoso. Esta labor es básicamente de los padres.

También aprende el valor de la verdad y, si el ambiente es propicio, el niño verá que se le premia por la honestidad y se le castiga por la mentira. Asimismo, el joven tendrá experiencias que lo acercarán a la verdad como



valor esencial de la vida y como elemento que contribuye al bienestar y la calidad. Por ejemplo, un joven apreciará cuando sus maestros le muestran conocimiento honesto y acorde con la realidad.

Los padres inculcan en los hijos el sentido de responsabilidad al encarregarles pequeñas tareas en el hogar y al hacerlos cuidadosos de los bienes y servicios que aprovechan para la vida cotidiana. Los niños y jóvenes desarrollan conciencia de que el bienestar procede de muchas actividades y objetos que nos hacen la vida agradable. Alguien hace de comer, lava la ropa, plancha, tiende las camas, limpia el entorno, etcétera. Los hijos deben contribuir con algunas de estas actividades, valorar a quien las realiza y además deben ser cuidadosos de los objetos en la casa.

Por ejemplo, desde pequeños pueden ser responsables de su cama, de recoger sus platos, de lavarse los dientes, de bañarse con cuidado y de otras pequeñas actividades que sean benéficas para el hogar y ellos mismos. Asimismo, la persona deberá ser responsable de sus estudios y sus tareas escolares. Es indispensable inculcar a los niños que la formación académica es un beneficio personal intransferible que reportará réditos esenciales a su vida. Es una mala práctica premiar a los niños por estos esfuerzos, como si hicieran un favor a alguien. Deben asumir que es su propio interés el que se beneficia con estas actividades. Esto, a la larga, desarrollará en cada individuo un sentido de responsabilidad que se extenderá a muchos otros aspectos de la vida.

En este mismo sentido, la asignación de responsabilidades adecuadas será un elemento formativo importante. No se trata de pedir a los niños y jóvenes cosas que exceden sus posibilidades, sino acciones que son relativamente sencillas para ellos pero que implican atención y cuidado, así como un pequeño esfuerzo adicional. Esto hará que se sientan útiles y les enseñará que ser útiles es algo placentero en la vida.

El trabajo colaborativo es sustancial para el bienestar del individuo y de la familia. Uno se siente bien –en general– al contribuir al bienestar común. Así, es muy conveniente que la familia organice actividades con-



juntas donde todos participen, desde los más pequeños hasta los más grandes. Se debe valorar y apreciar el trabajo de cada persona, para hacerle sentir que su contribución es valiosa. Pero aquí también es importante que las acciones se valoren en su justa medida, no premiar demasiado ni ignorar el trabajo colaborativo. En la medida en que este trabajo sea valorado de manera apropiada, el individuo aprenderá que de él se desprenden tanto sensaciones agradables como logros colectivos.

El investigador rara vez trabaja en solitario. Por lo general, interactúa con pares, tutorados, ayudantes, entrevistados, jefes, personal administrativo y otras personas importantes en el desarrollo de su investigación. Por lo tanto, debe ser hábil y estar formado para el trabajo colaborativo con muy distintos tipos de personas.

Probablemente el valor más importante que pueden inculcar los padres y maestros a los hijos es la coherencia. Esto solo se inculca con el ejemplo. Es crucial que los padres tengan coherencia entre lo que dicen y lo que hacen, entre lo que exponen como el deber ser y sus acciones cotidianas. Solo así tendrán credibilidad para los hijos y mostrarán una vida que vale la pena de ser vivida.

Por supuesto, existe el fenómeno de la resiliencia, que hace que personas con una infancia muy poco propicia para el desarrollo de las cualidades que hemos descrito aquí, e inclusive con una infancia terrible y dolorosa, se superen de manera notable y logren convertirse en investigadores consolidados y reconocidos. Hay casos muy connotados en donde esto sucede y las personas que son capaces de esta superación personal son dignas de toda admiración.

4.2 Apoyo familiar

Acabamos de hablar de la importancia de los valores familiares y de su trascendencia en la formación de un investigador. Pero ¿qué hay del impacto que el propio entorno familiar produce en este sentido? ¿Incidirá



de alguna forma la postura que adopten los miembros del núcleo de la sociedad para este efecto? Pensamos que sí.

La idea que se tiene en nuestro país de lo que es un *investigador* y a qué se dedica no es, por lo general, clara en lo absoluto. Menos aún se comprende la importancia de su quehacer y de lo necesario que resulta para lograr un crecimiento económico y favorecer el desarrollo nacional. Puede ser que este desconocimiento sea la razón por la cual comúnmente una familia se inquiete cuando a alguno de sus miembros le aflora, ya sea durante la infancia o adolescencia, una cierta inclinación por carreras claramente vinculadas a la investigación. Los padres suelen hacer ver a sus hijos que lo primordial es estudiar una carrera con la cual puedan sostenerse y así aspirar a lo que los primeros consideran mejores opciones de desarrollo. Sin duda, los padres influyen mucho en sus hijos e, infortunadamente, estas percepciones fuertemente arraigadas en nuestra sociedad suelen transmitirse durante generaciones y significar una barrera para que los individuos descubran su potencial y lo desarrollen con éxito.

Por otra parte, superada la etapa de los estudios de licenciatura, muy poco se comprende la necesidad de hacer estudios de posgrado para formarse en esta misma línea. Normalmente, las familias esperan que al egresar de una carrera los hijos se incorporen al campo laboral y sean autosuficientes en un sentido económico. ¿Para qué seguir estudiando si ya se consiguió un empleo? Tristemente esta es otra concepción arraigada; se estudia una licenciatura para ser, en algún momento, solvente. Por supuesto, esto es muy legítimo, pero no debiera ser el fin en sí mismo. Se debe estudiar para ser una mejor persona, para aportar a la familia y a la sociedad, para contribuir a un proyecto de nación. Y, para esto último, sin duda se requiere investigación orientada a resolver problemas que aquejan a nuestro país, por ejemplo, a través de políticas públicas sustentadas en ella.

¿Qué hacer entonces si un hijo manifiesta una inclinación por la investigación en alguna forma? Ante todo, por supuesto, es preciso apoyarlo:



- Alentar su curiosidad en lugar de acallarla y estimularla para que descubra su verdadero potencial.
- Ayudarle a informarse, e informarse uno mismo, de las posibilidades que ofrecen las carreras de su interés y de las oportunidades de desarrollo en materia de investigación al interior de estas. Puede ser sorprendente saber que la investigación no solo concierne a matemáticos o científicos, sino a cualquier área del conocimiento. La única forma de acabar con concepciones equivocadas y estereotipos es a través de la información y hoy más que nunca tenemos acceso a ella.
- Comprender sus elecciones y motivarlo a que persiga sus metas de formación y para el ejercicio de su profesión. El camino para convertirse en un investigador no es para nada fácil, pero el acompañamiento y apoyo le serán de gran ayuda.
- Evitar caer en tradiciones profesionales familiares en las que los hijos deben estudiar lo mismo que sus padres porque ellos a su vez estudiaron lo mismo que los abuelos (a menos, claro, de que la vocación verdaderamente llame a la puerta).

De acuerdo con datos de la OECD (2016), por cada 10,000 mexicanos con empleo, solo ocho son investigadores. Así es: en México los investigadores no se dan, precisamente que digamos, en maceta. Así que, cuando existe una vocación para la investigación, es muy relevante cuidarla y promover que fructifique en un trabajador con independencia intelectual.

4.3 Asesor, director o investigador en jefe

Si bien existen investigadores independientes o investigadores que coordinan grupos de trabajo, los investigadores que inician como tales generalmente tienen la guía de un asesor, supervisor, tutor, director o investigador en jefe. Este guía se encarga de dirigir el proyecto y de tomar las decisiones más complejas, que requieren mayor experiencia en el ámbito de la investigación.

Por ende, es fundamental contar con un buen asesor, director o investigador en jefe. El buen líder hará que el investigador se potencie y dé lo



mejor de sí. Un líder negativo tiene la posibilidad de frustrar el trabajo o detener su ritmo.

El buen líder debe ser siempre un crítico positivo, propositivo y didáctico. Debe explicar al investigador en ciernes cuáles son las mejores rutas y debe indicarle claramente por qué lo son. El líder tiene la responsabilidad de formar a los investigadores nóveles y sacar lo mejor de ellos.

En algunas ocasiones, los líderes son duros, sarcásticos o agresivos. Esto puede ser juzgado positivamente por algunas personas, puesto que generan un reto en el investigador. Pero no para todos es así. En general, será mejor tener un líder motivador y cálido, que haga sentir al trabajador intelectual seguro de sí mismo y capaz de llevar a buen término el reto que se ha propuesto.

Si bien el asesor puede proponer y sugerir temas propios de las líneas de investigación que desarrolla, las investigaciones deben ser metas personales que uno mismo se impone. Aun cuando sean requisitos para obtener el grado, como en el caso de doctorado o maestría, estos estudios deben ser elegidos por el propio individuo y no serle impuestos. De esta manera será plausible suponer que uno tiene verdadero deseo e interés por hacer la investigación.

Sin embargo, esta buena intención no sustituye a la formación que debe recibir el investigador para efectuar este trabajo. Uno de los problemas habituales en los países en vías de desarrollo es que, en el nivel de doctorado, los investigadores deben tanto formarse en las metodologías y técnicas generales de la investigación, como en su objeto de estudio. En cambio, en países desarrollados la formación para la investigación se da desde niveles escolares básicos, a través de la realización personal de ensayos y argumentaciones. Así, el doctorante debe, ante todo, profundizar en su objeto de estudio, lo cual lo hace mucho más eficiente.

El papel del líder –asesor, director o investigador en jefe– es guiar al investigador novel, tanto en la metodología de investigación, como en lo relativo al objeto de estudio, así como también en la labor de escritura.



Además, debe hacerlo con eficacia y buen modo, buscando siempre la superación, en todos sus aspectos, del individuo al que guía. Este personaje es fundamental en la formación y éxito del investigador.

Es cierto que estos líderes suelen verse sobrepasados por la cantidad de actividades que las políticas institucionales a las que suelen estar sujetos les confieren. Algunos no son siquiera profesores o investigadores de tiempo completo. Es por tanto necesario que estos reconozcan sus capacidades y alcances al adquirir la responsabilidad de asesorar y formar a nuevos investigadores. Es preferible no comprometerse a ello si no se piensa dedicar tiempo, dar el acompañamiento debido y hacer un minucioso trabajo de revisión. Se trata de participar de forma activa en la formación de investigadores e incluso de propiciar su integración a grupos pertenecientes al quehacer científico del campo de conocimiento en cuestión. Como afirman Spinzi Blanco *et al.* (2015), a investigar se aprende investigando.

No huelga decir que el investigador debe apoyarse preferentemente en los hombros de auténticos investigadores consolidados para empaparse de su experiencia y conseguir una formación sólida. Si quien asume el papel del formador adolece de los atributos propios de un investigador, difícilmente podrá cumplir con esta función sustantiva de capacitación. Cuando se tiene la buena fortuna de contar con un mentor de excelencia, se crece y se generan productos de valía para la humanidad.

Sin embargo, también se aprende de personas difíciles, egoístas y poco diplomáticas. El investigador debe estar dispuesto a trabajar con el líder que le corresponda.

El líder, eso sí, debe compartir de manera honesta y adecuada la autoría de los trabajos de investigación que efectúe de manera colaborativa con el o los investigadores en ciernes. No hacerlo constituye un plagio y es una práctica indeseable. Hay historias acerca de investigadores líderes que se apropian del trabajo de sus tutorados y que publican solo con su nombre lo que otros hicieron. Esto ha dado lugar inclusive a libros y películas.



El guía de la investigación debe fomentar que sus tutorados crezcan y se constituyan en investigadores independientes, capaces de formar sus propios grupos de investigación y de capacitar a otros nuevos individuos, en una espiral virtuosa que se amplíe siempre.

4.4 Instalaciones e infraestructura

Un investigador debe contar con buenas condiciones físicas y recursos suficientes para efectuar su trabajo, tanto intelectual como técnico o de campo. Esto, sin duda, implica también que cuente con una retribución económica que le permita vivir con estabilidad, dignidad y tranquilidad, para que pueda dedicarse plenamente al trabajo con su objeto de estudio.

Esto fue bien entendido cuando se crearon las plazas de investigadores de tiempo completo y las definitividades, en diversas organizaciones, sobre todo de tipo público. Estas plazas, generalmente obtenidas a través de rigurosos concursos de oposición, han sido diseñadas para garantizar al investigador un estatus que le permita hacer sus labores sin vivir angustiado por conservar su trabajo, de manera independiente a los cambios y situaciones políticas que ocurran dentro de la organización.

Sin embargo, por un lado, las universidades privadas y otras organizaciones tienden a disminuir o eliminar este tipo de plazas, que resultan onerosas sin tener una clara relación costo-beneficio, como sí la tienen las plazas de profesores de carrera. De hecho, algunas universidades inclusive han disminuido o eliminado la figura de profesor de carrera.

Por otro lado, debe reconocerse que hay una élite de investigadores de carrera que tienen condiciones privilegiadas, sobre todo si se les compara con los profesores de carrera o aun más de asignatura. Esto se refleja en una mayor productividad de este tipo de trabajadores intelectuales.

Es otro el caso de los profesores de carrera, especialmente de licenciatura, quienes por lo general están agobiados por las labores docentes y administrativas: clases, calificaciones, tutorías, asesorías de tesis, planes de



estudio, reuniones, comisiones, etcétera. En estas condiciones, es difícil encontrar ventanas de tiempo de calidad para leer y escribir. Sin embargo, de acuerdo con la legislación vigente, estos profesores tienen entre sus obligaciones la función sustantiva de investigar. Por ello, es importante que las instituciones provean particularmente a los profesores de carrera diferentes tipos de apoyos para que puedan cumplir con sus actividades de investigación de manera eficiente y propiciar la productividad académica en este campo. Por ejemplo, como referen Díaz Sosa y González Videgaray (2019), con programas de ayudantías, la conformación de cuerpos administrativos de apoyo para el llenado de formatos, solicitudes o trámites y la constitución de cuerpos de soporte para la escritura académica (que no deben confundirse con aquellos dedicados a un servicio de traducción).

Aparte del recurso temporal, que es el más escaso y valioso, es necesario que el investigador cuente con un espacio personal de trabajo apropiado, con los recursos mínimos como computadora, impresora, internet, teléfono, insumos y demás.

En algunas áreas de conocimiento, son indispensables los laboratorios y su respectivo equipamiento. La calidad de los laboratorios, así como su equipamiento y sus insumos, determinará la calidad y cantidad de investigación de punta que se haga. Cuando se tiene mayor capacidad técnica es posible hacer más desarrollos.

En el caso de México, muchos de los equipos e insumos de los laboratorios son importados, lo cual eleva su costo y hace que sea más difícil conseguirlos.

Asimismo, la investigación social suele requerir de pasajes, viáticos y asistentes de investigación. Esto suele ser difícil de costear para el propio investigador, quien tiene necesidad de acudir a su institución para realizar estos gastos.

Para ayudar a contar con estos importantes recursos, se han diseñado programas de apoyo a los proyectos de investigación. Estos programas



consisten en protocolos que el investigador (o un grupo de investigadores, pero siempre con un responsable) presenta a un comité evaluador, para conseguir recursos. El comité evaluador, a su vez, de acuerdo con reglas y normas operativas, asigna —o no— los recursos al proyecto.

Estos programas de apoyo (*funds* o *grants*, en inglés) pueden ser nacionales o internacionales. En México, hay fondos ofrecidos por el Conacyt, el Comecyt, la UNAM, el Instituto Politécnico Nacional, entre otros. En el mundo, el investigador puede acudir a la fundación Bill and Melinda Gates, The Spencer Foundation, The Rockefeller Foundation y muchas más.

El investigador debe reportar tanto el uso que hace de los recursos asignados, como los productos y beneficios derivados de la investigación. Definitivamente, estos fondos son una excelente idea porque, en general, se asignan los recursos de acuerdo con los posibles beneficios que se obtendrán de la investigación, así como la probabilidad de éxito del investigador responsable y su equipo. De esta forma, se hace un uso racional y se promueve que la investigación sea en realidad favorecedora para su entorno.

4.5 Centros de información y documentación

Dentro de la infraestructura con la que debe contar el investigador, destacan los centros de información y documentación, antes simplemente llamados *bibliotecas*. El alimento intelectual del investigador consiste, sobre todo, en los artículos de investigación originales, los artículos de revisión, los capítulos de libro y, en menor medida, los libros. Todos estos elementos son vitales para hacer investigación.

El investigador debe posicionarse en lo que se llama la *frontera del conocimiento*, es decir, la línea que divide justamente lo conocido de lo desconocido. Para ello, debe tener un conocimiento sólido de su objeto de estudio, lo cual implica leer con detenimiento toda la literatura relevante al respecto.



Aquí puede preguntarse qué es toda la literatura relevante. Si se hace una búsqueda en Google o aún en Google Académico de una serie de términos clave, es posible que estos buscadores arrojen millones de resultados. Por supuesto, el investigador no tendrá tiempo ni interés de leer millones de resultados que, además, no están ordenados de acuerdo con un criterio claro.

El investigador siempre está corto de tiempo y requiere optimizar sus esfuerzos. Esto fue observado en los años sesenta por el investigador —ya fallecido— Eugene Garfield, quien creó lo que por muchos años fue el ISI (Institute for Scientific Information). Su objetivo primordial fue detectar cuáles son las revistas especializadas más importantes, de acuerdo con su número de citas en otras revistas. Este servicio ha sido comprado por varias transnacionales, hoy recibe el nombre de *Web of Science* (WoS) y pertenece a la compañía Clarivate. Existe un servicio alternativo, competencia del WoS, que es *Scopus*, de la compañía Elsevier. Estos índices tienen un costo muy alto y generalmente son adquiridos por las instituciones y no por las personas. Pero resulta excelente contar con ellos para dirigirse a las publicaciones más importantes y no perder el tiempo con refritos o refritos de los refritos.

También hay índices de acceso gratuito, como *SciELO* o *Redalyc*, que engloban literatura en español y portugués. Otro índice importante y gratuito es *EigenFactor*, que es una excelente alternativa.

La información de calidad más relevante sobre un objeto de estudio está en los artículos de investigación original, en los cuales los autores discuten nuevos enfoques y teorías. Estos artículos constituyen las fuentes primarias.

El investigador también puede acudir a las fuentes secundarias, que generalmente están representadas por los artículos de revisión. Un artículo de revisión se hace casi siempre por encargo y está conformado por un análisis y síntesis cuidadoso de muchos artículos de investigación original. Cada cierto tiempo, de manera espontánea o bajo pedido, un investigador —o un grupo de investigadores— hace una revisión sobre el estado del arte en un tema específico.



Estos artículos de revisión son verdaderos tesoros para el investigador, puesto que le resumen en unas cuantas páginas, de manera sistemática y ordenada, muchos artículos de investigación original. De ahí que estos artículos tengan un gran número de citas. Una revista especializada en artículos de revisión es el *Annual Reviews*, muy recomendable como punto de partida para buscar información sobre temas específicos.

Tanto los artículos de investigación original como los artículos de revisión se publican en revistas especializadas o series periódicas. Estos artículos suelen tener un costo, a menos que la revista sea de acceso abierto (*open access*). Este costo puede llegar a los cuarenta dólares por un artículo de ocho o diez páginas.

Así pues, el investigador requiere dos cosas sustanciales: acceso a los índices para buscar literatura de calidad y suscripciones tanto a las revistas especializadas como a los libros electrónicos de su interés. La institución a la que está adscrito el investigador debe proveer ambas cosas. Pero esto no es suficiente. De nada sirve tener al alcance todos estos valiosos recursos si no se conocen o no se saben manejar. En teoría, el investigador debiera conocerlos y dominarlos, pero no siempre es el caso de profesores de carrera que realizan investigación. Así lo revelan estudios, como los realizados por Torres Velandia y Jaimes Cruz (2015) y Díaz Sosa y González Videgaray (2019), los cuales ventilan deficiencias en las habilidades de profesores universitarios en nuestro país para la producción de conocimiento mediado por TIC en distintas instituciones públicas. Por esta razón, es necesario que estas difundan tales recursos que, dicho sea de paso, son sumamente costosos; pero también que prioricen la impartición de cursos y talleres de capacitación continua sobre su manejo.

4.6 Clima organizacional

Las personas adultas pasamos la mayor parte de nuestra vida en el trabajo. A veces se dice que el trabajo es la segunda casa, pero probablemente es



la primera, ya que el tiempo que pasamos fuera de ella es básicamente para comer y dormir.

En este sentido, el clima que se vive en la organización donde se trabaja es un elemento vital para el desarrollo del trabajador intelectual.

Hay un viejo chiste que narra que en un puerto hay dos tambos llenos de cangrejos vivos, uno tapado y uno destapado. ¿Por qué uno está tapado? Porque los cangrejos se suben uno en otro y se salen del tambo. ¿Y por qué el otro está destapado? Ah, porque son cangrejos mexicanos. Cuando uno trata de salir, los demás lo jalan hacia abajo.

Esta anécdota refleja en mucho el carácter de nuestra idiosincrasia. En muchas organizaciones el clima es negativo para la producción intelectual. Prevalecen las envidias y las llamadas *grillas*, que significan que se hace una especie de guerra fría política contra los enemigos o pares con quienes no se comulga.

El clima organizacional tiene que ver con que se tengan jefes que sean verdaderos líderes positivos, que promuevan y valoren el trabajo intelectual. Cuando los jefes son opresivos y negativos, el investigador tendrá que enfrentar un ambiente poco propicio y, probablemente, deberá hacer un mayor esfuerzo para conseguir resultados importantes.

En cambio, cuando los jefes alientan el trabajo y buscan conformar equipos donde ocurran procesos de sinergia, los resultados florecerán y serán destacados.

Esto no quiere decir que siempre en el trabajo todo sea fácil y llevadero. La convivencia humana tiene retos y circunstancias difíciles, aun entre la familia más cercana. Estos retos motivan al individuo a crecer y a madurar, a hacerse más flexible y comprensivo.

Hay jefes que se alegran por el éxito de sus colaboradores, y hay jefes que verdaderamente buscan su fracaso. En español tenemos una palabra para el sentimiento de tristeza por la alegría ajena, que es la *envidia*. No hay palabra para el sentimiento de alegría por la tristeza ajena, pero en alemán esto se designa como *schadenfreude*. Hay jefes que viven entre la envidia y



el *schadenfreude*, sobre todo cuando tienen equipos de trabajo exitosos que llegan a superarlos.

Lo mismo puede ocurrir con los colegas del investigador. Pueden ayudar a crear un ambiente agradable, retador y motivador o pueden constituir un grupo de choque que dificulte el trabajo y ponga piedras en el camino.

Desafortunadamente, el clima organizacional no se elige y el investigador debe adaptarse al entorno que le rodea. Lo que podemos recomendar es tener siempre una actitud positiva, cuidar los atributos que hemos descrito en este texto, y buscar siempre el conseguir las metas, aún con problemas y dificultades. La persona con independencia intelectual debe ser resiliente y crecerse ante la adversidad.

4.7 Sistemas de premiación y estímulos

En Europa existen instituciones que ofrecen bonos y aumentos salariales a los investigadores, si publican en revistas que ayuden a mejorar los rankings (Hopwood, 2008).

La institución a la cual pertenece espera que el investigador publique el mayor número posible de artículos en revistas de alto impacto, más que libros o capítulos de libros. Esto tiende a reducir la producción de conocimiento de alto valor en el cuerpo de conocimientos, a cambio de generar múltiples series fragmentadas de artículos menores o refritos de cuestiones ya publicadas. “El acto de publicar es más importante que el contenido”. La investigación es un mero instrumento para publicar (Hopwood, 2008: 89).

El investigador se convierte en un *calculador* de acciones que le pueden reportar cierto valor en puntos y premios. Se vuelve también un experto en llenar formatos: de propuestas de investigación, de informes y de evaluaciones. Esto le quita tiempo valioso para hacer verdaderos avances en el conocimiento.



Además, los sistemas de premiación a la productividad también se han constituido como formas de control político, ya que, en general, las autoridades de las instituciones educativas son quienes tienen la última palabra en estas calificaciones. Lamentablemente, esto se traduce en sistemas que encuentran en la evaluación un mecanismo para otorgar premios y castigos legitimados a través de políticas dotadas con frecuencia de opacidad, que desvirtúan totalmente la naturaleza de evaluar; debe evaluarse para mejorar, no para controlar. Paradójicamente, el dichoso *cálculo* —que genera angustia a cualquier investigador en temporada de evaluación— suele ser inútil. Ya sea que se trate de programas de estímulos o promociones, los rubros a evaluar suelen ser claros en las convocatorias y reglas operativas, pero no así su respectivo valor en puntos. Esto, lejos de ser un mecanismo para detectar áreas de oportunidad cuya atención derive en el mejoramiento de las actividades de investigación, produce desmotivación, recelo y desconfianza en quienes participan de dichos procesos para ser evaluados (Acosta Silva, 2006; Ball, 2003).

Afortunadamente, aunque son los menos, también existen casos contrarios en los que las puntuaciones de los rubros que se evalúan en este contexto son claras y públicas. Ejemplo de ello es *Reglamento del PROED* de la Universidad Autónoma del Estado de México (2015), en el que se establecen definiciones, normas, criterios, puntajes y validaciones para estimar el desempeño en actividades de investigación, como son formación académica, estancias de investigación, producción académica, investigación científica, contribución al desarrollo institucional a través de la investigación, formación de recursos humanos, asesorías de tesis de investigación, desarrollo de programas y servicios, y divulgación científica.

Dicho reglamento es producto de una reforma realizada a través de una consulta que la institución abrió a su comunidad y en la cual se registró un total de 1,784 aportaciones en las que participaron más de 650 profesores, mismas que fueron discutidas y analizadas por un Comité Técnico. Este antecedente es muy positivo porque, aun cuando los sistemas de evaluación



y estímulos obedezcan en principio a intenciones loables, muy pocas veces son analizados sus efectos colaterales o retroalimentados por los actores que se ven afectados por ellos, en este caso, los propios investigadores.

Por lo que a los estímulos otorgados por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) de México respecta, estos fueron pensados para paliar los efectos de la inflación causada por la recesión de 1982 y de políticas de austeridad salarial aplicadas desde 1976. El salario real —es decir, la capacidad real de compra con el sueldo nominal— ha sufrido desde 1976 una caída que significaba aproximadamente el 70% para 2012 (Pradilla Cobos, 2012). Y el declive sigue, dado que dichos estímulos están cuantificados en “veces el salario mínimo”. Aunque estos se han convertido en una parte significativa de los ingresos de los miembros del SNI, no forman parte de su salario base como trabajadores universitarios, por lo que asumen forma de becas que no inciden en el conjunto de prestaciones legales básicas. Asimismo, el condicionamiento de la vigencia del nombramiento como miembro del SNI a estar adscrito a una universidad o institución deriva en que la tasa de jubilación de profesores de carrera que participan en el sistema sea muy baja y, en consecuencia, que las plazas que se desocupan sean escasas. Además, los mecanismos de selección de investigadores de este sistema están caracterizados por el productivismo y su planteamiento notablemente cuantitativo, lo cual deja fuera al grueso de profesores universitarios.

Sin duda la voz del investigador debe ser escuchada por distintas instancias para que su trabajo sea valorado en forma justa, los procesos se perciban transparentes, sus condiciones de vida mejoren, y las *cuentas* finalmente salgan.

4.8 Pares

Un elemento impulsor —o freno— para el investigador es la convivencia cotidiana con sus pares. Los pares son colegas que están interesados en el



mismo objeto de investigación. Pueden ser parte del equipo del investigador o pueden ser de otro equipo, institución o país.

Hoy en día existe cada vez más colaboración en la escritura de artículos de investigación (Abramo *et al.*, 2009), que varía por área del objeto de estudio y muestra distintos niveles de productividad. Algunos estudios indican que participar en redes sociales de investigación incrementa tanto la productividad de los investigadores (Kyvik y Reymert, 2017), como la cantidad de citas recibidas (Ceballos *et al.*, 2017).

De cualquier forma, el investigador necesita hablar de su investigación y compartirla para enriquecerla. Además, es fundamental formar equipos de trabajo. Hoy en día, la mayoría de las publicaciones son de autoría colectiva y se promueve la formación de redes de investigación (Bordons *et al.*, 2015) de tipo interinstitucional e internacional.

Tanto internet como el correo electrónico y las redes sociales han hecho que sea relativamente sencillo trabajar en conjunto una misma publicación o compartir ideas aun con pares que físicamente están lejanos. El predominio del idioma inglés como *lingua franca* de la investigación también contribuye a que el diálogo con los pares sea cotidiano y accesible.

De manera particular, servicios como Google Documentos, Google Hojas de Cálculo y Google Presentaciones hacen que sea factible editar un mismo documento entre varias personas, contando con un historial de cambios y versiones.

También es importante que el investigador difunda sus avances entre los pares, dentro de coloquios, encuentros, simposios o congresos del área. Ahí los pares tendrán oportunidad de cuestionar y criticar los avances, para hacerlos mejores y más sólidos.

Por otro lado, el investigador aprende de los pares, que pueden ser otros estudiantes del doctorado, otros profesores u otros investigadores. Puede observar su desempeño y acercarse con ellos a hacerles preguntas de su interés. Puede acudir a ellos o a su director cuando ocurran recha-



zos de artículos. Generalmente los pares formarán una red de apoyo que reducirá el impacto de este tipo de situaciones.

El ser humano, de alguna manera, siempre se compara contra las personas que están cerca. El trabajo de los pares representará un reto a superar y será parte de la motivación del investigador. En ese sentido, es muy bueno rodearse de pares de excelencia, cuyo desempeño sea digno de admirarse.

También es muy conveniente que el investigador, en algún momento de su carrera profesional, se constituya como líder de un grupo de investigación. Esto abonará a su currículum y le dará una experiencia invaluable.

4.9 Eventos académicos relacionados

Parte del alimento del investigador debe ser su participación en eventos académicos relacionados con su objeto de estudio. De esta forma irá conociendo a sus pares de todo el mundo y estableciendo con ellos redes de investigación que, como se ha dicho, son benéficas para la producción y citaciones del trabajador intelectual.

Por lo general, la participación en eventos implica proponer una ponencia o un cartel, que deben ser aceptados, tal como se plantean o con modificaciones, por un comité científico. El investigador, junto con su equipo de trabajo, es el responsable de seguir los lineamientos para esta participación. Aquí entran en juego las actitudes que se han enlistado arriba, como la disciplina, la capacidad de organización y la resistencia al fracaso.

Como dato anecdótico, a Sir Tim Berners-Lee le rechazaron una ponencia y solo le aceptaron un cartel (Figura 8) con la propuesta de la *World Wide Web*, a la que originalmente había llamado *Mesh* (Berners-Lee, 1998). En él trataba de convencer al CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear) de que su invento, el hipertexto, era de interés para esta organización.



Esta experiencia debe servir al investigador novel para comprender que una buena idea puede ser, en principio, rechazada justamente por su originalidad y la falta de visión acerca del problema. Sin embargo, las buenas ideas prosperarán tarde o temprano, por lo cual el investigador debe ser persistente y buscar vías alternas para mostrar sus resultados, si considera que valen la pena.

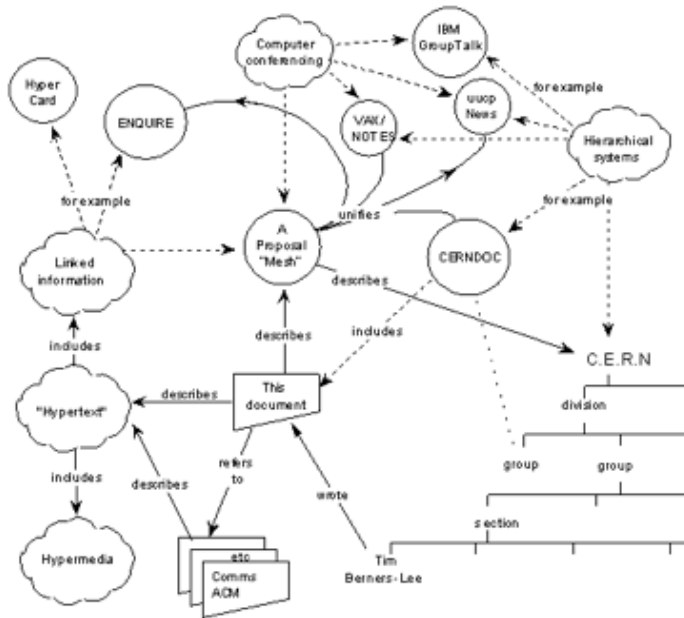


Figura 8: Cartel de Tim Berners-Lee con la propuesta de la World Wide Web. Fuente: Berners-Lee (1998).

El objetivo de las reuniones académicas es difundir entre los pares los avances de investigación. En el proceso de socializar los resultados, es posible encontrar contradicciones, constataciones o sugerencias que ayuden a consolidar la investigación.

Las ponencias que se someten al evento de investigación suelen agruparse en una publicación llamada *memorias (proceedings)* del evento. Estas publicaciones, por lo general, tienen un arbitraje menos estricto que las

que se hacen en revistas científicas especializadas o series periódicas. Sin embargo, es posible encontrar ponencias de gran valor, indizadas en los servicios que ya hemos mencionado.

Los eventos como congresos, encuentros, simposios, coloquios, etcétera, suelen realizarse en ciudades del interior de México o en otros países, cuando son internacionales. Esto implica costos de traslado y viáticos para el investigador. Además, hoy en día las cuotas de inscripción son muy altas en general. Pareciera haber un abuso por parte de los organizadores, que aprovechan la necesidad que tienen los investigadores de participar en este tipo de eventos y difundir sus resultados.

Por ello, el investigador tratará de acudir a fondos de apoyo o fuentes de financiamiento para cubrir dichos gastos, lo cual no es tarea menor, como se describirá a continuación.

4.10 Fuentes de financiamiento

Para los países, la investigación y la generación de conocimiento son fuentes de recursos económicos. Además, la humanidad suele beneficiarse si se conoce, de manera mejor y más profunda, cómo funciona nuestro entorno y nosotros mismos.

Por esta razón, existen organismos y vías de financiamiento que apoyan los proyectos de investigación. Hay fondos gubernamentales, como los de Conacyt o Comecyt en México, fondos de universidades y fondos de la iniciativa privada. Para estos organismos puede ser una forma de hacerse de patentes, mejorar situaciones de la población y deducir impuestos.

Por su parte, el investigador puede hacerse de los equipos, materiales, insumos, infraestructura, recursos humanos, especímenes, servicios o lo que requiera, a través de estas fuentes de financiamiento. Es un sistema donde todos ganan. Las agencias de fondeo ganan porque obtienen avances y conocimiento valiosos. Los investigadores ganan porque su trabajo es apoyado y, además, el otorgamiento de fondos generalmente implica



que se comprometan a producir ciertos resultados en cierto tiempo específico. El hecho de tener metas y fechas límite sirve también para organizar el trabajo del académico. Las universidades ganan porque generan más publicaciones y suben sus ratings internacionales. Las comunidades y los países ganan porque se solucionan problemas y se incrementa el bienestar.

Cuando el investigador solicita fondos para su trabajo, generalmente hace propuestas o protocolos de investigación (*research proposals*). Estos protocolos son revisados por comités científicos *ad hoc*, quienes evalúan la pulcritud de presentación del documento, la pertinencia de la propuesta y el presupuesto que se ha calculado. Los comités generalmente son bastante estrictos, por lo cual las propuestas deben apegarse a los lineamientos de la convocatoria respectiva.

En el libro de del Río Martínez y González Videgaray (2012) se ofrece una lista de posibles agencias de fondeo que pueden apoyar la investigación. También hay servicios como la red de *Mendeley*, *Academia.edu* o *ResearchGate*, que brindan avisos de convocatorias ad hoc a los perfiles de cada investigador.

El investigador debe ser proactivo y buscar estos financiamientos, fondos o *grants*. Generalmente estos fondos exigen un llenado de formatos o formularios extensos. También exigen una gran responsabilidad en el cuidado y uso de los recursos otorgados.

Las fuentes de financiamiento, por lo general, tienen intereses específicos en cierto tipo de investigación y esa es la que apoyan (König y Gorman, 2016). Esto tiene ventajas y desventajas.

La ventaja es que orientan el trabajo del investigador, le dan un sentido específico, apoyan con recursos este trabajo y demandan el cumplimiento de un programa de trabajo explícito y serio.

Como desventaja, puede considerarse el hecho de que el investigador no es totalmente libre, porque tanto debe sujetarse al tipo de investigaciones fondeadas como a los requisitos y reglas de operación de las convocatorias.



Sin embargo, este sistema de apoyar y promover la investigación ha dado excelentes frutos hasta la fecha.

En ocasiones es necesario echar mano de distintos programas a la vez para poder cubrir las necesidades de financiamiento de una investigación, lo cual es correcto en tanto las reglas de operación respectivas así lo permitan. Pudiera pensarse que esta posibilidad coloca al investigador en una posición privilegiada en la que tiene al alcance absolutamente todo lo que necesita a través de estas fuentes de financiamiento, pero no siempre es así. No hay que perder de vista que en ocasiones las reglas operativas de estos programas son muy restrictivas por sí solas; y mucho más, su combinación.

Por ejemplo, programas de becas posdoctorales como el de la UNAM, a cargo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (UNAM-DGAPA, 2019b), no permiten que el posdoctorante tenga relación de trabajo con la universidad ni al inicio ni durante la estancia de investigación, pero sí que imparta clases, en este caso un máximo de 8 horas semanales no remuneradas, con la aprobación de la entidad receptora. Asimismo, de contarse con cualquier otro apoyo económico, la DGAPA realiza un ajuste en la percepción mensual de la beca a efecto de que esta quede en un monto fijo e inamovible. Los aspirantes a esta beca deben ser profesores de la UNAM al momento de su postulación. Por tanto, cuando son aceptados en dicho programa, causan una baja en la nómina de la institución para cumplir con las reglas operativas. Esto genera un claro vacío laboral. Formalmente, no son personal docente porque, aunque den clase sin remuneración, no están en la nómina, por lo que además pierden cualquier beneficio (como prestaciones, primas vacacionales, aguinaldos y seguro social). No son tampoco formalmente investigadores, porque no existe un contrato que así lo avale. No son estudiantes. Entonces, ¿qué son?: becarios que deben administrar esta mensualidad para subsistir, pero también para desarrollar su investigación, a menos de que consigan una participación en proyectos financiados por programas aprobados por



las reglas operativas. Al término de la beca, que puede durar de uno a dos años, estos becarios encaran el desempleo en un momento complicado de su vida, en el que seguramente ya tienen varios compromisos económicos. Sin duda, es difícil concentrarse en las tareas de investigación en medio de presiones de esta índole.

Como alternativas a las becas, existen también otros programas de financiamiento para proyectos de apoyo a la investigación, por ejemplo, el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM (UNAM-DGAPA, 2019a). En este se contempla solamente a profesores de carrera como posibles responsables o corresponsables de los proyectos; y a los profesores de asignatura, solo como posibles participantes. Estos últimos pueden incorporarse a proyectos de otros colegas con plazas académicas, pero no iniciar sus propias líneas de investigación. Esta consideración es muy razonable, ya que la universidad debe favorecer a sus profesores con plaza por tratarse de personal de tiempo completo. Pero también es cierto que el profesor de asignatura muy difícilmente puede conseguir una plaza, ya que los concursos de oposición abiertos para lograrlo son escasos y ampliamente competidos. En suma, aunque un profesor de asignatura tenga interés por la investigación, su incursión en ella depende de las líneas abiertas por otros en este tipo de programas y de ser aceptado por los responsables para participar de ellas.

Ante este panorama, el investigador debe darse a la búsqueda constante de otras vías para financiar sus proyectos. Ya se había hablado antes de la compañía Clarivate (2019) y de uno de los servicios que ofrece, que es el *Web of Science* (WoS). El WoS cuenta actualmente con una herramienta de análisis de los resultados que las búsquedas que en él se llevan a cabo arrojan. Con ella es posible conocer qué agencias o fundaciones proveen fondos para realizar investigación sobre determinadas líneas a nivel internacional. Esto es sumamente útil, ya que sin un servicio como este sería muy difícil ir al día con el estado de arte de la ciencia, presentar propues-



tas de investigación en este marco para conseguir algún financiamiento, y poder llevarlas a cabo, pues estas son limitadas. Algunas líneas de investigación pueden estar saturadas mientras que otras emergen y se posicionan en la frontera del conocimiento. Además, para plantear propuestas innovadoras, es fundamental tener una perspectiva global de lo que las agencias y fundaciones están financiando. Con la herramienta referida, el investigador obtiene toda la información relativa a estas cuestiones, lo cual resulta un apoyo invaluable para su quehacer científico y ver concretados sus proyectos.

4.11 Estilos pedagógicos y modelos educativos

Las razones para realizar estudios de posgrado han sufrido una distorsión en gran medida gracias a que se han impuesto como necesarios para prosperar en el escalafón de las Instituciones de Educación Superior.

De tal suerte han emergido innumerables instituciones educativas privadas que ofrecen distintos programas de posgrado para atender esta necesidad y, hoy en día, incluso posdoctorados. Generalmente, estos programas son deficientes en la formación para la investigación, pero a pesar de ello son muy socorridos por profesores universitarios porque atienden esta necesidad de obtener un grado académico en el menor tiempo posible para mejorar en su posición, categoría, nivel o definitividad.

Existe una amplia oferta de institutos o universidades para realizar tales estudios a los cuales los mexicanos denominamos *escuelas patito*. En muchas de ellas se pondera más la comercialización de las licenciaturas y de los grados que la formación de egresados dignos del cargo que ostentan (Rodríguez-Gómez, 2004).

Son escuelas cuyos requisitos de ingreso no van más allá de presentar mera documentación; sin un examen ni un protocolo de investigación o un idioma. Y en las que, para el egreso y obtención del grado se requiere de algún trabajo que cumpla ciertas características mínimas y cuyo conte-



nido puede ser equiparable al de un trabajo de licenciatura. En ellas, los estudios de posgrado muchas veces equivalen a cursar un par de semestres adicionales del nivel académico anterior inmediato. Por ello, es evidente que la mayoría de quienes cursan estudios de posgrado en estas escuelas no tienen la vocación y menos la formación para ser investigadores.

A nivel probatorio, lo mismo vale un título expedido en *escuelas pato*, que aquel emitido por las mejores universidades del país. Pero el verdadero investigador debe aspirar a prepararse de la mejor forma posible para obtener una formación sólida y fijarse metas elevadas. Solo en esa medida podrá realizar su trabajo eficientemente y contribuir al desarrollo nacional a través de sus productos. El grado no debe reducirse a un papel. Por el contrario, debe trascender para verse reflejado en hechos que coadyuven a solucionar problemas del entorno.

Por otra parte, los elevados índices de desempleo en México han derivado en la búsqueda de otras fuentes de ingresos, como son las becas por realizar estudios de posgrado. Naturalmente, esta motivación para estudiar un posgrado está alejada de la búsqueda de la formación para la investigación, la generación y extensión del conocimiento.

Esto se recrudece con políticas educativas que se han instaurado desde hace algunos años, inclusive en universidades de prestigio, en las que se han aprobado opciones distintas de la tesis para obtener ya no un título universitario, sino un grado académico. Ejemplo, de ello es la obtención del grado por promedio a nivel maestría que se ha adoptado en el Posgrado en Derecho de la UNAM y en el que, paradójicamente, se exige a los aspirantes un protocolo de investigación en el proceso de admisión; y a los aceptados, su desarrollo a lo largo de los semestres que constituyen al programa. ¿Por cuál opción se decantará finalmente un estudiante para obtener el grado? ¿Por la obtención del grado por promedio o por la tesis? El alto desempeño académico tiene su mérito y, sin duda, es de reconocerse, pero ¿se cumplirá de algún modo el propósito de inducción a la investigación que se persigue en una maestría sin hacer una tesis?



Mención aparte merecen dos aspectos fundamentales que un modelo educativo para la formación de investigadores debe contemplar en nuestro país: la metodología de investigación y la capacitación en el uso de tecnologías digitales para realizar investigación.

Como se ha dicho previamente, a diferencia de los países desarrollados, en el nuestro la mayoría de los investigadores deben aprender metodología de investigación a la par de su objeto de estudio. Asumir que la metodología de investigación es un conocimiento previo del investigador en formación adquirido durante la licenciatura no resulta realista en el contexto académico mexicano, en el cual la titulación por tesis va en franca extinción y las asignaturas orientadas a aprender a investigar no tienen la menor trascendencia durante su trayecto académico.

De manera análoga, suponer que el investigador en formación ya está dotado de las habilidades digitales necesarias es también una falacia. Con frecuencia, una problemática de los egresados de licenciatura es la sobrevaloración de los conocimientos que poseen en materia de investigación y el desconocimiento de herramientas digitales sustanciales para llevarla a cabo adecuadamente. El contraste entre esta autopercepción frente a las habilidades y competencias que realmente poseen es por lo general visible, cuando se ven en la necesidad de hacer un protocolo de investigación para ingresar a algún programa de posgrado o cuando requieren investigar y documentar sus hallazgos en sus centros de trabajo.

Es verdad que en la mayoría de las licenciaturas se contempla el estudio de asignaturas orientadas a inducción a los proyectos de investigación. Entonces, ¿por qué ocurre que los estudiantes, aún de doctorado, tienen estas carencias que se reflejan en la baja obtención del grado? Por un lado, en México no todos los profesores de metodología de investigación tienen los conocimientos ni la experiencia necesarios o las habilidades digitales esenciales para su adecuada enseñanza en materias de este tipo. Decíamos ya antes en este mismo capítulo que a investigar se aprende investigando,



pero de la mano de otro investigador experimentado y preferentemente consolidado. El alumno no lo sabe porque el profesor tampoco lo sabe.

Por otra parte, las materias de metodología con frecuencia se contemplan no en la parte formativa de las licenciaturas, en los primeros semestres, sino en la etapa profesionalizante, un año antes del egreso. En los niveles básico y medio superior, esas materias brillan por su ausencia. Los conocimientos que en todo caso pudieran adquirirse al respecto no son aplicados a lo largo de la licenciatura para que los estudiantes puedan finalmente apropiarse de ellos y llegar a dominarlos. Terminan siendo, pues, asignaturas de *relleno* y debieran dimensionarse los efectos negativos que esto tiene en nuestro país, ya que el sistema educativo tiene un impacto directo en la investigación que en él se hace.

En ambos sentidos, es urgente una transformación educativa que permita dejar atrás la visión sesgada de que la investigación concierne solo a la academia y se le dé la importancia que merece.

En conclusión, en un sistema educativo que produce alumnos estandarizados solamente para conseguir su incorporación al mercado laboral, no prospera un espíritu investigador inconforme ni el pensamiento crítico. Este último debiera ser eje rector de los programas educativos a todos los niveles para el funcionamiento óptimo del sistema de la ciencia, la tecnología y la innovación.

4.12 Vinculación universidades-gobierno-industria

Generalmente, se piensa en las relaciones universidad-gobierno y universidad-industria de forma separada. Sin embargo, existe un modelo universal para el desarrollo de una sociedad basada en el conocimiento y la innovación llamado la *triple hélice*, que involucra a las tres instancias en su conjunto. Las tres aspas de la hélice son la industria, en donde tiene lugar la producción; las universidades, como fuente del nuevo conocimiento o tecnología que se pretende aplicar para la producción; y el gobierno,



como fuente de las relaciones contractuales que garantizan interacciones estables y el intercambio entre las dos entidades (Etzkowitz, 2003). El nombre de *triple hélice* habla por sí mismo de lo complejo que es este entramado, ya que supera a la complejidad biológica: para modelar el ADN bastan dos aspas; en tanto que para modelar a la sociedad del conocimiento se requiere de tres.

A pesar de que el modelo surgió en 1920, en Nueva Inglaterra, para renovar la economía industrial en declive, actualmente se mantiene vigente y es considerado por algunas corrientes como el secreto de aquellas regiones en las que la innovación ha encontrado un terreno fértil (Etzkowitz y Zhou, 2017). Desde su origen, la triple hélice ha evolucionado y sufrido cambios (Hernández *et al.*, 2014): en su primera versión, sostenía que bajo la administración general del gobierno debían dirigirse las relaciones entre la academia y la industria; una segunda versión, que las esferas institucionales debían afirmar su autonomía en esta relación; y una tercera, de la cual hablaremos más adelante.

La colaboración entre universidades, gobierno e industrias se ve desafiada por distintas dificultades. En el primer mundo hay instancias gubernamentales que detectan necesidades de los diversos campos de la economía y la sociedad. Identifican los requerimientos de agricultores, pescadores, profesores, prestadores de servicios, médicos, entre muchos otros. El gobierno toma nota de esto y lo enlaza con las universidades y los institutos de investigación. Se investiga para tratar de resolver problemas reales, que requieren atención inmediata. Esto, a su vez, genera documentos publicables, tecnologías, métodos que se pueden comercializar y que ayudan a crear organizaciones eficientes y competitivas. Esto conforma un círculo virtuoso. Los regímenes fiscales son más estrictos, pero se ven reflejados en bienestar para el país. A su vez, el superávit económico que produce el conocimiento creado se puede donar a universidades o instituciones que hacen investigación. El dinero se entrega etiquetado para usarse en la producción de conocimiento nuevo y útil. Este tipo de madurez eco-



nómica está lejos en nuestro país. En cambio, esto repercute en la calidad de la investigación del primer mundo, porque las instituciones de educación superior cuentan con un flujo continuo y creciente de fondos para realizar su trabajo.

El gobierno de estos países invierte mucho dinero en investigación y desarrollo, y necesita conocer la eficiencia y efectividad de sus inversiones. Busca la generación de nuevas industrias y fuentes de empleo, como motor de la investigación, más allá de la mera curiosidad del investigador (Hopwood, 2008).

Cabe resaltar la importancia que cobra la responsabilidad social que deben tener el investigador y el gobierno. Los beneficios generados por las universidades deben ser para bienestar de la sociedad. Esto implica dejar fuera los intereses políticos propios del gobierno, lo cual puede ser muy complicado. Además, este vínculo no debe caer en el juego de “te digo lo que quieres escuchar”, el cual se observa claramente en culturas o sociedades en las que se prefiere contactar a universidades alineadas al discurso gubernamental en lugar de a otras que no lo están.

Por lo que hace a la vinculación universidades-industria, hoy en día casi todos los servicios son administrados y desarrollados por la iniciativa privada. Por eso hay un área de oportunidad que puede ser explotada por las dos partes.

En México, ciertamente, hace falta vinculación entre gobiernos y universidades, así como entre empresas y universidades y hay un largo camino por recorrer. La hélice está algo maltrecha.

Al gobierno mexicano le hace falta invertir más en investigación, ciencia y tecnología, así como desarrollar planes estratégicos que deriven en una vinculación efectiva entre Instituciones de Educación Superior e industria (Bautista, 2014). Hacen falta políticas públicas de vinculación entre estas dos esferas para la transferencia de conocimiento científico, tecnológico o de innovación. Asimismo, la transformación del sistema educativo de la cual recién hablábamos es indispensable para integrar en los planes



de estudios los contenidos y enfoques necesarios, de manera que sea posible encausarlos a la formación de recursos humanos que demanda esta vinculación. Es posible que, en algunas ocasiones, se adviertan alumnos desmotivados porque piensan que lo que están aprendiendo en la escuela no les va a servir para su desarrollo profesional. Quizá esto sucede porque no les cuadra esta parte de la hélice.

Por otro lado, en la relación universidades-industria de nuestro país, se han identificado a la organización interna y la comunicación como los desafíos a superar (Cabrero *et al.*, 2011). Por ejemplo, los calendarios académicos difieren mucho de los calendarios de las empresas; por la organización interna de cada una, es difícil empatar tiempos. La comunicación suele complicarse debido a que las universidades tienen enfoques muy distintos a los propios del sector empresarial: las primeras suelen ver a las segundas como fuentes de financiamiento, en tanto que estas últimas frecuentemente ven en las universidades solamente capital humano capacitado y, en ocasiones, la posibilidad de echar mano de la infraestructura universitaria. A esto se suma el que comúnmente las empresas desconocen la oferta de servicios e insumos que las universidades tienen a su disposición. Es importante, pues, mejorar la comunicación entre estas dos entidades para que esta vinculación funcione.

Como intermediarios existen fundaciones privadas que apoyan programas de investigación. En Estados Unidos, está la fundación Bill y Melinda Gates (2019), Spencer (The Spencer Foundation, 2019) o el International Foundation for Science (IFS, 2019). En México, tenemos el Conacyt, el Comecyt del Estado de México, la Fundación Carso, Televisa, entre otras. Por supuesto, estas fundaciones también tienen finalidades de reducir la carga impositiva y promover o posicionar marcas. Pero, independientemente de eso, son formas de apoyar la investigación y producir conocimiento. En algunas universidades, como es el caso de la Universidad Anáhuac, se fundan cátedras en convenio con empresas para fomentar investigación que sea benéfica para ambos participantes.



Por último, cabe reflexionar en que la triple hélice ha sido concebida por el neoliberalismo, que valora la producción por encima de la generación y extensión del conocimiento. Aunque todos nos vemos envueltos en la inercia de esta corriente que predomina en el mundo globalizado, es importante caer en cuenta de que el conocimiento es valioso *per se* y hay que defenderlo. La investigación disciplinaria, es decir, aquella que realizan las universidades o institutos y que no se aplica a la industria también es relevante y necesaria; no solo lo es la investigación aplicada. El investigador debe reconocer el valor del conocimiento no solo por sus oportunidades de comercialización y evitar prácticas derivadas de una visión mercantilista del mismo, aunque la hélice gire constantemente a su alrededor.

4.13 Marco legal

En ocasiones, los productos de la innovación cuentan con una protección técnica si su imitación o reproducción es poco viable, ya sea debido a su naturaleza o la relación tiempo/costo para poder conseguirlos. Por ello, cuanto menor es la protección técnica de un producto, mayor relevancia cobra la protección derivada de la propiedad intelectual. La propiedad intelectual del conocimiento, ya sea científico, tecnológico o de innovación, es un mecanismo legal que impide que terceros no autorizados hagan uso de la materia protegida (Correa, 1999). Esta protección puede brindarse de distintas formas, ya sea a través de derechos de autor o de propiedad industrial y reforzarse con estrategias como la modularidad (Baldwin y Henkel, 2015).

Mencionamos aquí a los derechos de autor porque no solo protegen obras literarias o artísticas, diseños, libros, fotografías, historietas, videos, entre otros; sino también programas de cómputo, artículos en publicaciones periódicas o memorias de congresos (García, 2019).

La propiedad industrial, en cambio, protege las patentes de invención, las marcas, los diseños industriales y las indicaciones geográficas. Se trata



de un factor clave para que la triple hélice de la que se habló previamente funcione de manera correcta y se traduzca en progreso y desarrollo económico.

Por ello, los gobiernos de países desarrollados han puesto especial atención y cuidado a este tema. Por ejemplo, desde hace más de una década, en Estados Unidos la propiedad intelectual forma parte de la agenda de seguridad nacional, con una serie de regulaciones de amplio espectro que abarcan desde el hackeo, la transmisión de archivos, el robo de secretos comerciales, hasta la matriculación de alumnos extranjeros en universidades americanas, por citar solo algunos ejemplos (Halbert, 2016). Las deficiencias en las regulaciones para defender la propiedad intelectual se toman con tanta seriedad porque estas se perciben como amenazas a la competitividad económica del propio país y que eventualmente podrían colocarle en desventaja.

A nivel internacional, la Organización de las Naciones Unidas, a través de un organismo especializado, vela por esta protección: la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). La OMPI cuenta con un Instituto Judicial para apoyar a los Estados miembro en la administración judicial de la propiedad intelectual, de acuerdo con su contexto nacional jurídico, económico y social (OMPI, 2019). Esta ayuda es muy importante porque el entorno tecnológico está en constante cambio y esto repercute significativamente en los productos y proyectos de innovación en los que los investigadores pueden estar involucrados. Sin embargo, hay que recordar que los sistemas legales son imperfectos; tienen vacíos que provocan una inadecuada aplicación de la ley.

En México, los derechos de autor se registran ante el Instituto Nacional de Derechos de Autor (INDAUTOR) en tanto que la propiedad intelectual se registra ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI). La propiedad intelectual se encuentra protegida por los artículos 28 de la *Constitución* y 15 del *Pacto Internacional de Derechos Económicos Sociales y Culturales*. En lo que respecta a leyes en la materia, existen la Ley Federal



del Derecho de Autor, creada en 1996; la Ley de la Propiedad Industrial, expedida en 1991; la Ley de Ciencia y Tecnología, decretada en 2002; y también algunos artículos del Código Penal Federal aplicables a los delitos contra los derechos de autor. Estos mecanismos jurídicos llegaron tarde a México si consideramos que países como Estados Unidos vieron su llegada a principios de 1980 con las reformas de la Ley Bayh Dole (García Galván, 2017).

Así, es natural que la vinculación entre las universidades e industrias no siempre se haya dado en un marco legal de protección a los productos desarrollados o a las partes actoras en nuestro país. Ejemplo de ello son vinculaciones de este tipo suscitadas informalmente: sin contratos, convenios o programas institucionales (Casalet y Casas, 1998). Es cierto que se ha avanzado mucho al respecto con las reformas a las leyes referidas, en las cuales se establece la distribución de los posibles beneficios derivados de las licencias de las patentes entre instituciones e investigadores. No obstante, todavía hace falta que las universidades establezcan una regulación interna a fin de determinar concretamente cómo debe ser esta distribución de beneficios en concordancia con lo dispuesto en las leyes (Calderón-Martínez, 2014). Por ejemplo, la Ley de Ciencia y Tecnología (Art. 51) (Diario Oficial de la Federación, 2005) habla de hasta un 70% de regalías que debe otorgarse a los inventores, en tanto que en la UNAM la proporción de beneficios que se establece en su Reglamento sobre los Ingresos Extraordinarios (UNAM, 2012) para los inventores es del 50% (Art. 27), otorgando además la titularidad de la propiedad intelectual a la universidad, así como los derechos de explotación, licenciamiento y difusión (Art. 25 y 26). Así es: un investigador puede dedicar mucho esfuerzo a lograr un resultado; y luego la institución, quedarse con el trabajo.

Esto último debe matizarse en el sentido de que muchas veces el trabajador intelectual está adscrito a la institución y desarrolla su labor dentro de un horario de trabajo, por lo que sus resultados son propiedad, también, de la institución.



Abundando sobre este tema, es relevante que los investigadores tiendan a publicar en las llamadas *rutras verde, dorada, bronce, híbrida y diamante* del acceso abierto (Piwowar *et al.*, 2018) u *open access*. Sobre todo, cuando los autores proceden de una institución pública que se debe a la sociedad, que es quien aporta los recursos para su sostenimiento.

Se sabe que la propiedad intelectual del conocimiento producido por los artículos de investigación es un tema polémico (Gómez-Mascaraque y Lourenço, 2019), pero inclusive las agencias fondeadoras suelen solicitar actualmente que los resultados de la investigación se publiquen en revistas de acceso abierto (Piwowar *et al.*, 2018).

Hoy en día existen redes sociales donde los investigadores pueden colocar sus artículos publicados, como *ResearchGate, Mendeley o Academia.edu*, o los *pre-prints*, para facilitar su visibilidad. Esto también es un aspecto que puede discutirse, puesto que, en muchas ocasiones, los derechos los tiene la editorial. Sin embargo, para el investigador es vital que su artículo sea leído y, eventualmente, reciba citas.


También es importante notar que se cuenta con sistemas específicos de identificación de los autores, tales como ResercherID, de *Web of Science; Publons* y *ORCID*. Con ellos, es posible distinguir y contabilizar las publicaciones y citas recibidas, inclusive cuando el autor tenga varios alias. *Publons*, por ejemplo, sirve para almacenar las revisiones o arbitrajes realizados a artículos de terceros. *El número ORCID* es un identificador único gratuito que sirve para que los autores puedan localizar de manera sencilla todas sus publicaciones. La mayor parte de las revistas indizadas publican el número ORCID de sus autores, como puede verse en la Figura 9.

4.14 Reconocimiento social

Sin duda, la sociedad actual valora mucho la tecnología, pero pocas veces nos sentamos a reflexionar en todo lo que hay detrás de ella para que esta pueda llegar a facilitar o mejorar nuestras vidas y satisfacer nuestras ne-



M-learning y realidad aumentada: Revisión de literatura científica en el repositorio WoS

Javier Fombona
 <https://orcid.org/0000-0001-5625-5588>

Ángeles Pascual-Sevillana
 <https://orcid.org/0000-0001-6942-6198>

MariCarmen González-Videgaray
 <https://orcid.org/0000-0003-4707-3701>

DOI: <https://doi.org/10.3916/C52-2017-06>

Palabras clave: Aprendizaje ubicuo, educación, educación en línea, dispositivos móviles, e-learning, alfabetización digital, m-learning, realidad aumentada




 PDF  PDF EN

Figura 9: Ejemplo de números ORCID.

Fuente: <https://www.revistacomunicar.com/ojs/index.php/comunicar/article/view/C52-2017-06>.

cesidades. Para desarrollar tecnología se requiere saber cómo crear, hacer o producir cosas. La ciencia se encarga de descifrar los principios físicos, naturales o de cualquier otra índole bajo los cuales dichas cosas pueden crearse o desarrollarse. Dicho de otro modo, la tecnología se ocupa de “saber cómo”, mientras que la ciencia se encarga de “saber por qué” (Kranzberg, 1991). Puede haber ciencia sin tecnología, pero no tecnología sin ciencia. La investigación se ocupa del desarrollo de la ciencia, y para hacer investigación hacen falta investigadores.

Los países desarrollados tienen una cultura donde la gente reconoce a la investigación como una herramienta poderosa para resolver problemas. De hecho, hay quienes sostienen que al *modelo de la triple hélice* debe sumarse otra aspa más: la de la sociedad civil, ya que no debiera haber desconexión entre esta y la innovación. Se trata de una tercera versión de la triple hélice, en la cual se conciben como actores secundarios del proceso –pero fundamentales– a agencias pequeñas e intermedias en las que participa activamente la sociedad civil para cumplir con más de una



función específica de los actores principales originales (las llamadas *spin offs*, *spin outs* y *start ups*, que son organizaciones de emprendimiento que se diferencian por la forma en la cual son creadas y se desarrollan) (Hernández, Verástegui y Melo, 2014).

En Latinoamérica y el Caribe, la *hélice cuádruple* es apenas emergente (Sierra, 2018). Particularmente, en México todavía no hay una participación prominente de la sociedad civil en procesos de innovación. De entrada, la imagen del investigador es poco seria y atractiva, en gran medida, debido al desconocimiento del que hablábamos al inicio de este capítulo. Es necesario que nuestra sociedad cambie su percepción sobre la ciencia. Este cambio definitivamente debe propiciarse por medio de la creación de políticas públicas dirigidas al desarrollo de una cultura científica en nuestro país.

Aquellos investigadores que generan buenas investigaciones y, por lo tanto, conocimiento con impacto en la sociedad deben ser motivados y reconocidos socialmente. Dicho reconocimiento debe exaltar sus cualidades y valores, es decir, ponerlos en un lugar especial del sistema social. No obstante, hay que cuidar que ese reconocimiento no se convierta en un arma ideológica para someter a esos buenos investigadores a los lineamientos de quienes controlan la economía y el gobierno (Honneth, 2006). Cuando esto sucede, se corre el riesgo de que el pensamiento crítico quede excluido del quehacer científico.



Conclusiones

Las cosas adquieren importancia solo cuando somos conscientes de su existencia.

ANDRÉ GIDE

Todo este trabajo tiene como punto de unión de los tres atributos (entorno, actitudes, aptitudes) a la conciencia. Un universitario interesado en seguir el camino de la ciencia, las ciencias sociales, las humanidades o la tecnología, o que advierte que un marco científico podrá optimizar sus posibilidades de análisis, síntesis y aprehensión de conocimiento, se dará cuenta que un punto al cual debe aproximarse durante su paso por la universidad y que lo encaminará por cierta ruta en su propia vida, es el logro de independencia intelectual, formándola para sí mismo, haciendo conscientes dichos atributos.

Asimismo, una vez que el joven doctor ha llevado a su conciencia las actitudes, aptitudes y entorno que requiere para tener independencia intelectual, no le quedará otro remedio que trabajar para, en la medida de lo posible, hacerse de todos estos atributos.

Por su parte, el investigador debe dejarse transformar en este proceso. Hay mucho que desaprender y reaprender en el camino. Gran parte de lo que se sabe suele convertirse en un obstáculo epistemológico para aprender lo nuevo. Cuesta mucho desprenderse de las creencias y saberes. Las



personas se vuelven víctimas del conocimiento atesorado. No se quiere renunciar a él para darle espacio a lo nuevo. Costó mucho obtener ese conocimiento o habilidad y, por lo tanto, se le valora en demasía.

De ahí que sean tan importantes la flexibilidad y el sentido de vigencia, puesto que la persona con independencia intelectual debe estar dispuesta a cambiar y dejarse cambiar por los nuevos avances.

Así, al traer a la conciencia los múltiples y complejos elementos que son necesarios para que la investigación florezca, el trabajador intelectual puede buscarlos y forjarlos en sí mismo. Podemos decir, además, que esta conciencia motiva y facilita la identificación de atributos particulares que el individuo pueda decidir adoptar en un ejercicio de independencia intelectual por sí mismo.

Hemos hecho un recorrido amplio por los atributos que identifican y rodean a la persona con independencia intelectual. Probablemente no es exhaustivo, pero consideramos que da un panorama extenso de lo que se requiere para que la investigación florezca en nuestras localidades. La intención también ha sido exponer la naturaleza sistémica de dichos atributos al mencionar cómo es que todos ellos están relacionados entre sí, cómo se fortalecen y se complementan, integrando un sistema robusto y eficiente para alcanzar la independencia intelectual.

Las actitudes, como hemos dicho, pueden ser innatas o pueden forjarse a través de la conciencia y de reconocer que son valiosas para el desarrollo intelectual. Deben ser valoradas por el colectivo para que sean deseables para el investigador. Por ejemplo, a veces se piensa que la humildad es un tipo de mansedumbre o dejadez que en nada beneficia a la persona. Por el contrario, se trata de una actitud que ayuda al investigador a mirar con los ojos abiertos, dispuesto a aceptar fallos y equivocaciones, dispuesto a aceptar comentarios favorables o desfavorables de los árbitros.

También es necesario ser humilde cuando se es ya un investigador prestigiado y reconocido. De hecho, los grandes investigadores no son aludidos como *doctor*, sino únicamente por su nombre: Noam Chomsky,



Albert Einstein, Miguel León Portilla, Pablo González Casanova, por ejemplo. Esto refleja, al mismo tiempo, su posicionamiento y su humildad.

Por ello, nos hemos dado a la tarea de definir con mayor precisión qué es lo que se espera de estas actitudes. Consideramos que enlistarlas y traerlas al ámbito consciente puede ser benéfico para la formación de la independencia intelectual. También puede dar pie a la crítica constructiva de otros autores, para enriquecer y depurar esta lista.

Así pues, el investigador en ciernes podrá autoevaluarse y revisar en qué le hace falta modificar sus actitudes y hacerse más proclive a ser un buen pensador. Muchas de estas actitudes se manejan de manera implícita, lo cual está bien, pero creemos que ubicarlas de forma explícita puede ayudar en mucho a la formación de una masa crítica para la investigación.

Además, las actitudes aquí enlistadas son benéficas para cualquiera como ser humano, sea o no sea investigador. Son actitudes sanas y deseables para vivir bien en el siglo XXI (Partnership for 21st Century Skills, 2008).

Por otro lado, las aptitudes exigen más del individuo. Requieren de un esfuerzo de disciplina y voluntad para apropiarse de ellas de manera cabal. Son fruto de un proceso tanto de aprendizaje como de práctica. Aun las habilidades digitales, con las cuales se dice que prácticamente nacen los nativos digitales, necesitan que el individuo esté al día y con apertura para dejar a un lado conocimientos anteriores y apropiarse de los nuevos. De hecho, se ha concluido por parte de algunos autores que los nativos digitales en realidad no existen (Kirschner y De Bruyckere, 2017) como tales. Estos autores inclusive los comparan con el abominable *hombre de las nieves*, es decir, con una criatura mítica.

Para Kirschner y De Bruyckere, la idea de que los estudiantes nacen con una serie de atributos que les facilitan el manejo de dispositivos y software ha hecho mucho daño, porque se ha dejado de formar en estos aspectos y los profesores tienden a dar por hecho que los alumnos son naturalmente hábiles para usar bien la tecnología. Una cosa es que estén familiarizados



con ella –lo cual generalmente se refiere a dispositivos de entretenimiento y redes sociales– y otra cosa, muy diferente, es que estén capacitados para hacer un buen uso académico. Por otro lado, la misma idea ha hecho que las personas que no puedan considerarse como nativos digitales debido al momento en el que nacieron, den por sentado que no podrán aprender a usar nuevas tecnologías, pues no cuentan con las características innatas para ello, y el triste resultado es que se derrotan antes de tiempo.

La *alfabetización* o *literacidad informacional*, por su parte, es una aptitud extremadamente deseable en todos los individuos. Tan es así que en los países desarrollados es un requisito indispensable para cursar la universidad. También se piensa que los jóvenes, por el simple hecho de serlo, son duchos en estrategias de búsquedas de información, lo cual parece no ser así (Thomas, 2011). Por el contrario, hoy más que nunca se requiere formar a las personas en estas lides, para que aprovechen al máximo la multitud de recursos que están disponibles, pero que no son visibles en una primera instancia.

De hecho, algunos autores llaman la *web invisible* o *internet invisible* (Brocos Fernández y Salinas Pardo, 2006; Lewandowski y Mayr, 2006) a las herramientas de búsqueda, tales como los índices, que no son visibles para buscadores como Google. Esto es especialmente cierto para la corriente principal del conocimiento, incluida en *WoS* y *Scopus*, que requiere de una suscripción pagada para su uso. Sin embargo, hemos encontrado que, en muchas universidades, a pesar de tener este servicio contratado, hacen falta difusión y uso.

Inclusive una herramienta más popular como es *Google Académico* (o *Google Scholar*) no siempre es usada a su máximo potencial por los investigadores, ni con las precauciones que algunos autores sugieren (Torres-Salinas *et al.*, 2009).

La capacidad de plantear problemas es algo para lo que no nos forma la educación actual. Más bien se trata, casi siempre, de resolver problemas ya dados. Esto contribuye a que los jóvenes duden y batallen para encontrar



problemas de investigación. También es difícil plantear verdaderas preguntas de investigación, cuya respuesta genere conocimiento. Considerando que un problema y una pregunta de investigación dan dirección a todo un proyecto, y que su construcción asegura que se forje conocimiento nuevo, se comprende lo esencial que es adquirir los atributos necesarios, su óptima definición y acotación. Estamos acostumbrados a que la palabra *investigación* se refiera a buscar información ya existente, cuando mucho a clasificarla y ordenarla, no a que implique crear conocimiento nuevo y original.

El pensamiento crítico es un tipo de pensamiento que no suele ser natural; más bien, hay que forjarlo de manera consciente. Tiene que ver con la actitud de escepticismo y con la capacidad de ser flexible.

Por su parte, la necesidad de leer y escribir en idioma inglés es sustancial para un investigador. Si no se lee en inglés, se quedará ajeno a una gran parte del conocimiento actual. Asimismo, si no se escribe en inglés, la visibilidad de los documentos será menor. Como hemos dicho, el trabajo del investigador depende de que sea leído y comprendido.

El uso del procesador de textos es esencial para el investigador. Normalmente, tendrá que escribir reportes de sus hallazgos, así como revisiones de la literatura, por lo menos. El procesador puede ser un gran aliado, pero, desafortunadamente, tenemos poco entrenamiento para usarlo de manera eficaz. Aquí hemos descrito algunas ideas que pueden facilitar y mejorar su uso.

La lectura y la escritura son vitales. Además, son diferentes de la escritura y lectura que típicamente se practican. Se trata de leer y escribir académicamente. Tenemos poca práctica en esto y es difícil aprehender todos los conceptos, reglas, normas y sugerencias que implican la lectura y la escritura académicas. Como todo, con práctica y una guía sabia, puede avanzarse muy bien en este aspecto. Sobre todo, es sustancial que para el joven investigador sean actividades gratas y redituables.

Por supuesto, el investigador debe conocer los diferentes paradigmas que orientan su trabajo, así como las técnicas de recolección y procesa-



miento de datos. En principio, debe tener un panorama amplio y preciso sobre estas metodologías, para poder elegir la o las que más convengan a su trabajo específico.

En lo que respecta a la estadística y los métodos cuantitativos, es importante que el investigador advierta que hoy en día se cuenta con muchas más metodologías que antes. Por lo tanto, será mayor el esfuerzo de tener un panorama completo y, probablemente, será conveniente contar con la asesoría de expertos en este campo.

Es muy importante que el investigador advierta que, con o sin el apoyo de una agencia de fondeo, contará con recursos para su trabajo que siempre son limitados e insuficientes. Por ello, debe constituirse en un excelente administrador para aprovechar al máximo lo que tenga disponible. En caso de tener un patrocinador, debe manejar los recursos financieros con eficacia y pulcritud.

El investigador debe ser capaz de gestionar todos los trámites necesarios para llevar a buen puerto su investigación. Esta actividad suele ser engorrosa y requerir mucho tiempo, pero es indispensable. El investigador debe tener un excelente trato con las personas implicadas en la investigación, así como mucha diplomacia para obtener lo que requiere y lograr sus metas.

Por último, pero no por ello menos importante, el joven investigador debe acumular conocimientos extensos acerca de su objeto de estudio, debe convertirse en un verdadero experto sobre el tema. Debe estar pendiente de los avances en su campo y de las discusiones generadas entre los pares.

Todas estas aptitudes, que probablemente no abarcan la totalidad de lo que requiere el investigador, hacen que sea necesario un proceso largo e intenso de formación. De ahí que sea conveniente reunir en un solo documento las aptitudes que debe desarrollar una persona para contar con independencia intelectual.

Como resulta evidente, lograr las actitudes y aptitudes para ser un buen investigador no es nada sencillo. Quizás esto explique por qué se tiene tan-



to problema para la realización de tesis doctorales y para la producción de artículos científicos indizados en la corriente principal del conocimiento.

Pero, además de las actitudes y aptitudes, es conveniente contar con un entorno apropiado. El entorno no siempre depende del investigador, quien deberá adaptarse a lo que existe en su medio y, en dado caso, luchar por cambiar lo que no funciona de la mejor manera.

El proceso de adaptación al entorno no implica una actitud pasiva o una aceptación acrítica. El investigador puede –y debe– incidir en el entorno. Puede, desde cuidar su manejo como eventual cabeza de familia, hasta conducir una crítica constructiva al sistema desde su propia trinchera, a través de su voz y sus publicaciones. También puede valorar y ponderar su trabajo como supervisor de trabajos o líder de grupos de investigación.

Asimismo, en sus investigaciones, el académico debe tomar postura y defender aquello que le parezca conveniente para el gremio de los trabajadores intelectuales.

Creemos que este trabajo aporta un granito de arena a la discusión: de los atributos y rasgos culturales que caracterizan a las personas con independencia intelectual en las universidades desde la investigación, de cómo aumentar sostenidamente el número de este tipo de individuos en nuestra sociedad, y de cómo incrementar la producción académica, tan necesaria en países en vías de desarrollo como lo es México.



Referencias

- ABRAMO, G., D'ANGELO, C. A. y DI COSTA, F. (2009). *Research collaboration and productivity: is there correlation?* Higher education, 57(2): 155-171.
- ACOSTA SILVA, A. (2006). *Señales cruzadas: una interpretación sobre las políticas de formación de cuerpos académicos en México*. Revista de la Educación Superior, 35(139): 81-92.
- ACRL. (2016). *Framework for Information Literacy for Higher Education*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<http://www.ala.org/acrl/standards/ilframework>>
- ADALID, C. M. y DE URDANIVIA, D. (2011). *CONACYT y el Posgrado: Políticas de evaluación y calidad*. Conacyt and graduate programs: evaluation and quality policies.(40): 87-98.
- AFSHAR, H. S., MORADI, M. y HAMZAVI, R. (2014). *Frequency and type of hedging devices used in the research articles of humanities, basic sciences and agriculture*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 136: 70-74.
- AGUILAR RIVERA, J. A. (2016). *Grisuras del Conacyt*. Nexos. Fecha de consulta: 14/03 2016, en: <<http://www.nexos.com.mx/?p=14160>>
- AKIN, F., KORAY, Ö. y TAVUKÇU, K. (2015). *How Effective is Critical Reading in the Understanding of Scientific Texts?* Procedia-Social and Behavioral Sciences, 174: 2444-2451.
- ALA. (2016). *Framework for Information Literacy for Higher Education*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/issues/infolit/framework1.pdf>>
- ALTER, S. y DENNIS, A. R. (2002). *Selecting research topics: Personal experiences and speculations for the future*. Communications of the Association for Information Systems, 8(1): 21.
-



- ALZÁS, T. y GARCÍA, L. M. C. (2017). *La evolución del concepto de triangulación en la investigación social*. Revista Pesquisa Qualitativa, 5(8): 395-418.
- ANDER EGG, E. (1995). *Técnicas de investigación social* (24 ed.). Buenos Aires: Lumen.
- ANUIES. (2018). *Anuarios Estadísticos*. Fecha de consulta: 08/10 2018, en: <<http://www.anui.es/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>>
- ARIAS VALENCIA, M. M. (2000). *La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones*. Investigación y educación en enfermería, 18(1): 13-26.
- ATHERTON, A. y ELSMORE, P. (2007). *Structuring qualitative enquiry in management and organization research: A dialogue on the merits of using software for qualitative data analysis*. Qualitative research in organizations and management: An International Journal, 2(1): 62-77.
- BALDWIN, C. Y. y HENKEL, J. (2015). *Modularity and intellectual property protection*. Strategic management journal, 36(11): 1637-1655.
- BALL, S. J. (2003). *The teacher's soul and the terrors of performativity*. Journal of Education Policy, 18(2): 215-228.
- BAUTISTA, E. G. (2014). *La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México*. RIDE Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo, 5(9).
- BEALL. (2019). *Beall's List of Predatory Journals and Publishers*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<https://beallslist.weebly.com/>>
- BERNERS-LEE, T. (1998). *Information Management: A Proposal*. Fecha de consulta: 05/11 2019, en: <<https://www.w3.org/History/1989/proposal.html>>
- BERRY, D. M. (2012). Introduction: *Understanding the digital humanities*. En Understanding digital humanities (pp. 1-20): Springer.
- BIAMONTE, J., WITTEK, P., PANCOTTI, N., REBENTROST, P., WIEBE, N. y LLOYD, S. (2017). *Quantum machine learning*. Nature, 549(7671): 195-202.
- BILL & MELINDA GATES FOUNDATION. (2019). *All lives have equal value*. Fecha de consulta: 05/11 2019, en: <<https://www.gatesfoundation.org/>>
- BOOTH, W. C., COLOMB, G. G., WILLIAMS, J. M. y ÁLVAREZ, J. A. (2001). *Cómo convertirse en un hábil investigador*. Barcelona: Gedisa.
- BORDONS, M., APARICIO, J., GONZÁLEZ-ALBO, B. y DÍAZ-FAES, A. A. (2015). *The relationship between the research performance of scientists and their position in co-authorship networks in three fields*. Journal of Informetrics, 9(1): 135-144.
-



- BORNMAN, L. y DANIEL, H.-D. (2005). *Does the h-index for ranking of scientists really work?* *Scientometrics*, 65(3): 391-392.
- BOZEMAN, B., FAY, D. y SLADE, C. P. (2013). *Research collaboration in universities and academic entrepreneurship: the-state-of-the-art*. *The Journal of Technology Transfer*, 38(1): 1-67.
- BROCOS FERNÁNDEZ, J. M. y SALINAS PARDO, C. (2006). *Selección de recursos de información disponibles en el Web invisible*. *Acimed*, 14(3): 0-0.
- BRONOWSKI, J. (2011). *The ascent of man*: Random House.
- BRUNER, J. P. y HOLMAN, B. (2019). *Self-correction in science: Meta-analysis, bias and social structure*. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*.
- CABRERO, E., CÁRDENAS, S., ARELLANO, D. y RAMÍREZ, E. (2011). *La vinculación entre la universidad y la industria en México: Una revisión a los hallazgos de la Encuesta Nacional de Vinculación*. *Perfiles Educativos*, 33(SPE): 187-199.
- CALDERÓN-MARTÍNEZ, G. (2014). *Patentes en instituciones de educación superior en México*. *Revista de la Educación Superior*, 43(170): 37-56.
- CALLEJO GALLEGO, J. (2002). *Observación, entrevista y grupo de discusión: el silencio de tres prácticas de investigación*. *Revista española de salud pública*, 76: 409-422.
- CARLEO, G., CIRAC, I., CRANMER, K., DAUDET, L., SCHULD, M., TISHBY, N., ... & ZDEBOROVÁ, L. (2019). *Machine learning and the physical sciences*. *Reviews of Modern Physics*, 91(4), 045002.
- CARLINO, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad: Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- CARRASCO MALLÉN, M. (2004). *Políticas y gestión de la investigación*. *Educación Médica*, 7: 66-80.
- CASALET, M. y CASAS, R. (1998). *Un diagnóstico sobre la vinculación universidad-empresa, CONACYT-ANUIES*: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México). Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- CEBALLOS, H. G., FANGMEYER JR, J., GALEANO, N., JUAREZ, E. y CANTU-ORTIZ, F. J. (2017). *Impelling research productivity and impact through collaboration: a scientometric case study of knowledge management*. *Knowledge Management Research & Practice*, 15(3): 346-355.
- CEREJIDO, M. (1994). *Ciencia sin seso, locura doble: estás seguro de que te quieres dedicar a la investigación científica en un país subdesarrollado?* Distrito FEDERAL: SIGLO XXI.
-



- CEREJIDO, M. (s/d). *Por qué no tenemos ciencia*. Revista de la Universidad de México: 43-46.
- CLARIVATE. (2019). *Funding*. Fecha de consulta: 03/08 2019, en: <<https://clarivate.com/specialty/funding/>>
- COATS, A. J. (2009). *Ethical authorship and publishing*. International Journal of Cardiology (131): 149-150.
- COBEY, K. D., LALU, M. M., SKIDMORE, B., AHMADZAI, N., GRUDNIEWICZ, A. y MOHER, D. (2018). *What is a predatory journal? A scoping review*. F1000RESEARCH, 7.
- CÓRDOBA, F. G. (2002). *El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios*. México: Editorial Limusa.
- CORREA, C. M. (1999). *Normativa nacional, regional e internacional sobre propiedad intelectual y su aplicación en los INLAs del Cono Sur*: Iica.
- CORTINA, A. (2019). *Video: ¿Para qué sirve la ética?* BBVA. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=176&v=HOY0CSVAA4w>
- COZZENS, S. E. (2007). *Distributive justice in science and technology policy*. Science and Public Policy, 34(2): 85-94.
- CRESWELL, J. D. (2009). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*: SAGE Publications, Inc.
- CRESWELL, J. W. y CLARK, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*: Sage publications.
- DAY, R. A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (Vol. 598): Pan American Health Organisation.
- DAY, R. A. y GASTEL, B. (2006). *How to write and publish a scientific paper*: Greenwood Press, Westport, CT.
- DEL RÍO MARTÍNEZ, J. H. y GONZÁLEZ VIDEGARAY, M. (2012). *Guía para elaborar propuestas de investigación*. Naucalpan: UNAM Facultad de Estudios Superiores Acatlán.
- DEVEREUX, G. (2008). *De la ansiedad al método en las ciencias del comportamiento*. Ciudad de México: Siglo XXI.
- DEY, I. (2003). *Qualitative data analysis: A user friendly guide for social scientists*: Routledge.
- DGCI UNAM. (2018). *Academic Writing. IMRD: The parts of a research paper*. UNAM. Fecha de consulta: 12/04 2019, en: <<https://www.unaminternacional.unam.mx/academic-writing/tutoriales>>
-




- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. (2005). *Ley de Ciencia y Tecnología*. Ciudad de México.
- DÍAZ SOSA, M. L. y GONZÁLEZ VIDEGARAY, M. (2019). *Independencia Intelectual de Académicos de la FES Acatlán*. Naucalpan, Estado de México: UNAM.
- DOMÍNGUEZ-GAONA, M.-D.-R., CRHOVÁ, J. y MOLINA-LANDEROS, R.-D.-C. (2015). *La investigación colaborativa: las creencias de los docentes de lenguas*. *Revista iberoamericana de educación superior*, 6(17): 119-134.
- DUAN, Y., EDWARDS, J. S., y DWIVEDI, Y. K. (2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data—evolution, challenges and research agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63-71.
- EFRON, B. (2005). *Bayesians, frequentists, and scientists*. *Journal of the American Statistical Association*, 100(469): 1-5.
- ENNIS, R. (2011). *Critical Thinking*. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2): 5-19.
- ETZKOWITZ, H. (2003). *Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations*. *Social Science Information*, 42(3): 293-337.
- ETZKOWITZ, H. y ZHOU, C. (2017). *The triple helix: University–industry–government innovation and entrepreneurship*: Routledge.
- FACIONE, P. A. (2011). *Critical thinking: What it is and why it counts*. *Insight Assessment*, 2007(1): 1-23.
- FANELLI, D. (2009). *How many scientists fabricate and falsify research? A systematic review and meta-analysis of survey data*. *PloS one*, 4(5): e5738.
- FANG, F. C. y CASADEVALL, A. (2011). *Retracted science and the retraction index*. *Infection and immunity: IAI*. 05661-05611.
- FORGAS, J. P., COOPER, J. y CRANO, W. D. (2011). *The psychology of attitudes and attitude change*: Psychology Press.
- FRAZER, M. J. y KORNHAUSER, A. (2014). *Ethics and Social Responsibility in Science Education: Science and Technology Education and Future Human Needs* (Vol. 2): Elsevier.
- GAMOW, G. (1988). *One, Two, Three-- Infinity: Facts and Speculations of Science*: Dover Publications.
- GANTT, W. H. (1967). *On humility in science*. Springer. Fecha de consulta: 21/10 2018, en: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF03034130.pdf>>
- GARCÍA DEL JUNCO, J. y CASTELLANOS VERDUGO, M. (2007). *La difusión de las investigaciones y el formato IMRyD: Una pesquisa a propósito de la lectura crítica de los*
-



artículos científicos / The dissemination of research and the IMRAD format: a screening apropos of the critical reading of scientific articles. ACIMED, 1.

- GARCÍA GALVÁN, R. (2017). *Patentamiento universitario e innovación en México, país en desarrollo: teoría y política.* Revista de la Educación Superior, 46(184): 77-96.
- GARCÍA, L. (2019). *¿Debo registrar mi obra en derechos de autor?* Fecha de consulta: 07/11 2019, en: <<http://ciencia.unam.mx/leer/835/-debo-registrar-mi-obra-en-derechos-de-autor->>
- GLASMAN-DEAL, H. (2010). *Science research writing for non-native speakers of English.*: World Scientific.
- GLERUP, C. y HORST, M. (2014). *Mapping 'social responsibility' in science.* Journal of Responsible Innovation, 1(1): 31-50.
- GÓMEZ-MASCARAQUE, L. G., y LOURENÇO, A. (2019). *Open Access en las revistas científicas.* Acta. Informe 2019. Fecha de consulta: 07/11/2020 en: <https://www.acta.es/medios/informes/2019005.pdf>
- GOMEZ-POMPA, A., VAZQUEZ-YANES, C. y GUEVARA, S. (1972). *The tropical rain forest: a nonrenewable resource.* Science, 177(4051): 762-765.
- GONZÁLEZ-VIDEGARAY, M. D. C. y MEDINA-GUAL, L. (2013). *Metodología de la Investigación y Proyectos.* México: Santillana.
- GUTIÉRREZ, E. J. D. (2018). *Universidad e investigación para el bien común: la función social de la Universidad.* Aula abierta, 47(4): 395-402.
- HALBERT, D. (2016). *Intellectual property theft and national security: Agendas and assumptions.* The Information Society, 32(4): 256-268.
- HANAUER, D. I. y ENGLANDER, K. (2013). *Scientific writing in a second language:* Parlor Press.
- HARRIS, M. (2002). *Writing center administration: Making local, institutional knowledge in our writing centers.* Writing center research: Extending the conversation: 75-89.
- HARZING, A.-W. (2016). *Reflections on the h-index.* Fecha de consulta: 04/10 2016, en: <<http://www.harzing.com/publications/white-papers/reflections-on-the-h-index>>
- HERNÁNDEZ, L. C., VERÁSTEGUI, J. L. y MELO, N. A. P. (2014). *La gestión de la triple hélice: fortaleciendo las relaciones entre la universidad, empresa, gobierno.* Multiciencias, 14(4): 438-446.
- HERNÁNDEZ ZAMORA, G. (2004). *¿Se puede leer sin escribir?* Fecha de consulta: 04/11 2019, en: <<https://www.jornada.com.mx/2004/04/18/mas-puede.html>>



- HERRING, J. (2004). *Purpose Location Use Self-evaluation*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<https://farrer.csu.edu.au/PLUS/>>
- HOFMANN, A. H. (2014). *Scientific writing and communication: papers, proposals, and presentations*: Oxford Univ. Press.
- HONNETH, A. (2006). *El reconocimiento como ideología*. Isegoría(35): 129-150.
- HOPWOOD, A. G. (2008). *Changing Pressures on the Research Process: On Trying to Research in an Age when Curiosity is not Enough*. European Accounting Review, 17(1): 87-96.
- HORVATH, B. (1957). *What Is Justice? Justice, Law, and Politics in the Mirror of Science. Collected Essay*: Oxford University Press.
- IFS. (2019). *International Foundation for Science*. Fecha de consulta: 06/11 2019, en: <<http://www.ifs.se/>>
- INFOBAE. (2019). López Obrador explicó las nuevas medidas de austeridad para la comunidad científica: "Se acabó el turismo académico". Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<https://www.infobae.com/america/mexico/2019/06/03/lopez-obrador-explico-las-nuevas-medidas-de-austeridad-para-la-comunidad-cientifica-se-acabo-el-turismo-academico/>>
- JOHNSON, M. y PIGLIUCCI, M. (2004). *Is knowledge of science associated with higher skepticism of pseudoscientific claims?* The American Biology Teacher, 66(8): 536-548.
- JOHNSON, R. B. y ONWUEGBUZIE, A. J. (2004). *Mixed methods research: A research paradigm whose time has come*. Educational researcher, 33(7): 14-26.
- JORDAN, M. I. y MITCHELL, T. M. (2015). *Machine learning: Trends, perspectives, and prospects*. Science, 349(6245): 255-260.
- KAPLAN, R. B. (2001). *English—the accidental language of science*. The dominance of English as a language of science: Effects on other languages and language communities: 3-26.
- KATZ, J. S. y MARTIN, B. R. (1997). *What is research collaboration?* Research policy, 26(1): 1-18.
- KIM, L. C. y LIM, J. M.-H. (2015). *Hedging in academic writing—a pedagogically-motivated qualitative study*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 197: 600-607.
- KIMBERLIN, C. L. y WINTERSTEIN, A. G. (2008). *Validity and reliability of measurement instruments used in research*. American journal of health-system pharmacy, 65(23): 2276-2284.
- KINKEAD, J. y HARRIS, J. (2000). *What's Next for Writing Centers?* Writing Center Journal, 20(2): 23-24.
-
- 

- KIRSCHNER, P. A. y DE BRUYCKERE, P. (2017). *The myths of the digital native and the multitasker*. Teaching and Teacher Education, 67: 135-142.
- KÖNIG, T. y GORMAN, M. E. (2016). *The challenge of funding interdisciplinary research: A look inside public research funding agencies*.
- KRANZBERG, M. (1991). *Science-technology-society: It's as simple as XYZ!* Theory into Practice, 30(4): 234-241.
- KRESS, T. M. (2011). Qualitative Research: The Researcher in a Comatose State. En *Critical Praxis Research* (pp. 51-63): Springer.
- KUHN, T. S. (2011). *La estructura de las revoluciones científicas*: Fondo de Cultura Económica.
- KYVIK, S. y REYMERT, I. (2017). *Research collaboration in groups and networks: differences across academic fields*. Scientometrics, 113(2): 951-967.
- LAZER, D. M., BAUM, M. A., BENKLER, Y., BERINSKY, A. J., GREENHILL, K. M., MENCZER, F., et al. (2018). *The science of fake news*. Science, 359(6380): 1094-1096.
- LEWANDOWSKI, D. y MAYR, P. (2006). *Exploring the academic invisible web*. Library hi tech, 24(4): 529-539.
- LICEA DE ARENAS, J. (2009). *La alfabetización informacional en el entorno hispanoamericano*. Paper presented at the Anales de documentación.
- LITMAN, J. (2005). *Curiosity and the pleasures of learning: Wanting and liking new information*. Cognition and Emotion, 19(6): 793-814.
- LÜSCHER, T. F. (2013). *The codex of science: honesty, precision, and truth –and its violations*. European Heart Journal, 34(14): 1018-1023.
- LUSE, A., MENNECKE, B. E. y TOWNSEND, A. M. (2012). *Selecting a research topic: A framework for doctoral students*. International Journal of Doctoral Studies, 7: 143.
- LYNCH, S. M. (2007). *Introduction to applied Bayesian statistics and estimation for social scientists*: Springer Science & Business Media.
- MACHER, D., PAPOUSEK, I., RUGGERI, K. y PAECHTER, M. (2015). *Statistics anxiety and performance: blessings in disguise*. Frontiers in psychology, 6: 1116.
- MANDA, M. I., & BEN DHAOU, S. (2019, April). Responding to the challenges and opportunities in the 4th Industrial revolution in developing countries. In *Proceedings of the 12th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 244-253).
-



- MARTÍNEZ MIGUÉLEZ, M. (2007). *Conceptualización de la transdisciplinariedad*. Polis. Revista Latinoamericana(16).
- MILENKOVA, V., KERANOVA, D. y PEICHEVA, D. (2019). *Digital Skills and New Media and Information Literacy in the Conditions of Digitization*. Paper presented at the International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics.
- MILES, M. B., HUBERMAN, A. M., HUBERMAN, M. A. y HUBERMAN, M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*: Sage.
- MOKHTARI, K. y REICHARD, C. A. (2002). *Assessing students' metacognitive awareness of reading strategies*. Journal of Educational Psychology, 94(2): 249.
- MONCADA-HERNÁNDEZ, S. G. (2014). *Cómo realizar una búsqueda de información eficiente. Foco en estudiantes, profesores e investigadores en el área educativa*. Investigación en educación médica, 3(10): 106-115.
- MONTERO, M. (2010). *Crítica, autocrítica y construcción de la teoría en la psicología social latinoamericana*. Revista Colombiana de Psicología, 19(2): 177-191.
- Morais, R. (2018). *Digital research design*. Horizons: 31-33.
- MORSANYI, K., MAMMARELLA, I. C., SZÜCS, D., TOMASETTO, C., PRIMI, C. y MALONEY, E. A. (2016). *Mathematical and Statistics Anxiety: Educational, Social, Developmental and Cognitive Perspectives*. Frontiers in psychology, 7: 1083.
- NALLAMOTHU, B. K. y LÜSCHER, T. F. (2012). *Moving from impact to influence: measurement and the changing role of medical journals*. European Heart Journal, 33(23): 2892–2896.
- NICHOLS, S. L., & BERLINER, D. C. (2007). *Collateral damage: How high-stakes testing corrupts America's schools*. Harvard Education Press.
- OBS. (2018). *Title*. Fecha de consulta: 2019, en: <<https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/areas-de-conocimiento-pmbok-1/que-habilidades-necesitas-para-gestionar-proyectos-con-exito>>
- OECD. (2016). *OECD Factbook*. Fecha de consulta: 05/11 2019, en: <https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook-2015-2016_factbook-2015-en>
- OMPI. (2019). *Instituto Judicial de la OMPI*. Fecha de consulta: 07/11 2019, en: <https://www.wipo.int/about-wipo/es/activities_by_unit/index.jsp?id=1022>
- PARTNERSHIP FOR 21ST CENTURY SKILLS. (2008). *21st Century Skills: How can you prepare students for the new Global Economy?* Fecha de consulta: 07/11 2019, en: <<https://www.oecd.org/site/educeri21st/40756908.pdf>>
-
- 

- PÉREZ-LLANTADA, C., PLO, R. y FERGUSON, G. R. (2011). "You don't say what you know, only what you can": The perceptions and practices of senior Spanish academics regarding research dissemination in English. *English for Specific Purposes*, 30(1): 18-30.
- PÉREZ, F. (2005). *La entrevista como técnica de investigación social. Fundamentos teóricos, técnicos y metodológicos*. *Extramuros*, 8(22): 187-210.
- PINO-LOZANO, P. J. (2016). *La honestidad en la investigación científica*. *Acta Médica Peruana*, 32(4): 193.
- PIWOWAR, H., PRIEM, J., LARIVIÈRE, V., ALPERIN, J. P., MATTHIAS, L., NORLANDER, B., FARLEY, A., WEST, J., & HAUSTEIN, S. (2018). The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. *PeerJ*, 6, e4375.
- PRADILLA COBOS, E. (2012). El Sistema nacional de Investigadores y las condiciones de vida de los investigadores. En *Sistema nacional de investigadores retos y perspectivas de la ciencia en México*, (pp. 21-26). México: Universidad Autónoma Metropolitana y Universidad de Xochimilco.
- RAE. (2018). *Especular, Diccionario de la Lengua Española*. España: RAE.
- RAE. (2019a). *Autocrítica*. Diccionario de la Lengua Española. Fecha de consulta: 28/10 2019, en: <<https://dle.rae.es/?id=4Rs9NIN>>
- RAE. (2019b). *Autoridad*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<https://dle.rae.es>>
- RIVAS TOVAR, L. A. (2004). *La formación de investigadores en México*. *Perfiles Latinoamericanos*, 12(25): 89-113.
- ROBERTS, M. R. (2009). *Realizing societal benefit from academic research: Analysis of the National Science Foundation's broader impacts criterion*. *Social Epistemology*, 23(3-4): 199-219.
- RODRÍGUEZ-GÓMEZ, R. (2004). *Entre lo público y lo privado. La polémica de las universidades 'patito' en 2003*. *Anuario Educativo Mexicano. Visión retrospectiva*, México: Miguel Ángel Porrúa y UPN: 431-467.
- ROMERO, B. y NUBIA, M. (2007). *Jóvenes investigadores: la formación del ser investigador: obstáculos y desafíos*. *Index de Enfermería*, 16(57): 50-54.
- ROQUE DEL ÁNGEL, A. (2015). *La alfabetización informacional en el Siglo XXI*. Naucalpan, Estado de México: UNAM FES Acatlán.
- RUTJENS, B. T., SUTTON, R. M. y VAN DER LEE, R. (2018). *Not all skepticism is equal: Exploring the ideological antecedents of science acceptance and rejection*. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 44(3): 384-405.
-



- SABINO, C. (2014). *El proceso de investigación*: Editorial Episteme.
- SANTESTEBAN-ECHARRI, O. y NÚÑEZ-MORALES, N. I. (2017). *Cómo escribir un artículo científico por primera vez*. *Psiquiatría Biológica*, 24(1): 3-9.
- SCHIMMEL, J. (2012). *Writing science: how to write papers that get cited and proposals that get funded*. USA: OUP.
- SCIMAGO LAB. (2018). *Scimago Journal and Country Rank*. Fecha de consulta: 04/10 2018, en: <<http://www.scimagojr.com/countryrank.php>>
- SEIDLHOFER, B. (2005). *English as a lingua franca*. *ELT journal*, 59(4): 339-341.
- SHALOWITZ, D. I. y MILLER, F. G. (2005). *Disclosing individual results of clinical research: implications of respect for participants*. *Jama*, 294(6): 737-740.
- SIERRA, J. (2018). *La cuarta hélice y la financiación de la innovación*. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 23(45): 128-137.
- SMYTH, T. (2004). Thinking and Writing. En *The Principles of Writing in Psychology* (pp. 3-12): Springer.
- SONG, I. Y. y ZHU, Y. (2016). *Big data and data science: what should we teach?* *Expert Systems*, 33(4): 364-373.
- SPINZI BLANCO, C., SOSA MARÍN, D., GONZÁLEZ KUNERT, L. y AQUINO SÁNCHEZ, B. (2015). *A investigar se aprende investigando: Programa de Jóvenes Investigadores*. *Sinéctica*(44): 1-11.
- STIRLING, A. y GEE, D. (2002). *Science, precaution, and practice*. *Public health reports*, 117(6): 521.
- STROMMEN, L. T. y MATES, B. F. (2004). *Learning to love reading: Interviews with older children and teens*. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 48(3): 188-200.
- SUGIMOTO, C. R., LARIVIÈRE, V., NI, C. y CRONIN, B. (2013). *Journal acceptance rates: a cross-disciplinary analysis of variability and relationships with journal measures*. *Journal of Informetrics*, 7(4): 897-906.
- SUTO, I. y ECCLES, H. (2014). *The Cambridge approach to 21st Century skills: definitions, development and dilemmas for assessment*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<https://www.cambridgeassessment.org.uk/Images/461811-the-cambridge-approach-to-21st-century-skills-definitions-development-and-dilemmas-for-assessment-.pdf>>
- The Spencer Foundation. (2019). *Spencer*. Fecha de consulta: 06/11 2019, en: <<https://www.spencer.org/>>
- The World Bank Group. (2016). *Researchers in R&D (per million people)*. Fecha de
-



- consulta: 06/10 2016, en: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6>>
- THOMAS, M. (2011). *Deconstructing digital natives: Young people, technology, and the new literacies*: Taylor & Francis.
- TORRES-SALINAS, D., RUIZ-PÉREZ, R. y DELGADO-LÓPEZ-CÓZAR, E. (2009). *Google Scholar como herramienta para la evaluación científica*. El profesional de la información, 18(5): 501-510.
- TORRES, M., PAZ, K. y SALAZAR, F. (2006). *Métodos de recolección de datos para una investigación*. Rev. Electrónica Ingeniería Boletín, 3: 12-20.
- TORRES VELANDIA, S. Á. y JAIMES CRUZ, K. (2015). *Producción de conocimiento mediado por TIC: cuerpos académicos de tres universidades públicas estatales de México*. Sinéctica(44): 1-16.
- TRINIDAD, S. B., FULLERTON, S. M., BARES, J. M., JARVIK, G. P., LARSON, E. B. y BURKE, W. (2010). *Genomic research and wide data sharing: views of prospective participants*. Genetics in Medicine, 12(8): 486.
- TUEUER-FROELICH, T. (2018). *Open Citations. The San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA) demands transparency in quantitative evaluation*. Information-Wissenschaft und praxis, 69(4): 183-189.
- UAEM. (2019). *Redalyc*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<https://www.redalyc.org/>>
- UNAM. (2012). *Gaceta Digital UNAM*. Fecha de consulta: 07/11 2019, en: <<http://www.acervo.gaceta.unam.mx/index.php/gum10/issue/view/4229/showToc>>
- UNAM. (2019). *Programa de Racionalidad Presupuestal 2019*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<https://www.dgcs.unam.mx/razionalidad.pdf>>
- UNAM DGAPA. (2019a). *Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT)*. Fecha de consulta: 03/08 2019, en: <<http://dgapa.unam.mx/index.php/impulso-a-la-investigacion/papiit>>
- UNAM DGAPA. (2019b). *Programa de Becas Posdoctorales en la UNAM (POSDOC)*. Fecha de consulta: 03/08 2019, en: <<http://dgapa.unam.mx/index.php/formacion-academica/posdoc>>
- UNAM DGTIC. (2014). *Matriz de habilidades digitales*. Fecha de consulta: 24/10 2018, en: <<http://www.educatic.unam.mx>>
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO. (2015). *Reglamento del Programa de Estímulos al Desempeño del Personal Docente 2015*. Fecha de consulta: 05/11 2019, en: <<http://dep.uaemex.mx/proed/documentos/reglamento2015.pdf>>
-



- UNIVERSITY OF WATERLOO. (2019). *Calculate Your Academic Footprint: Your h-index*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<https://subjectguides.uwaterloo.ca/calculate-academic-footprint/YourHIndex>>
- VALDEZ RAMÍREZ, P. (2005). *La enseñanza de la ciencia en México*. Ingenierías, 8(26): 3-5.
- VAN WEIJEN, D. (2012). *The Language of (Future) Scientific Communication*. Fecha de consulta: 30/10 2019, en: <<https://www.researchtrends.com/issue-31-november-2012/the-language-of-future-scientific-communication/>>
- WAGNER III, W. E. (2019). *Using IBM® SPSS® statistics for research methods and social science statistics*: Sage Publications.
- WALTHER, E., NAGENGAST, B. y TRASELLI, C. (2005). *Evaluative conditioning in social psychology: Facts and speculations*. Cognition and Emotion, 19(2): 175-196.
- WARD, M. O., GRINSTEIN, G. y KEIM, D. (2015). *Interactive data visualization: foundations, techniques, and applications*: AK Peters/CRC Press.
- WIKIPEDIA CONTRIBUTORS. (2019). *Philosophical Transactions of the Royal Society*. Wikipedia, The free encyclopedia. Fecha de consulta: 05/11 2019, en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Philosophical_Transactions_of_the_Royal_Society&oldid=920817320>
- ZIMAN, J. M. (1987). *An introduction to science studies: The philosophical and social aspects of science and technology*: Cambridge University Press.



*La independencia intelectual de los universitarios
como factor estratégico del siglo XXI,*
coordinado por la Dra. MariCarmen González-Videgaray,
se terminó de editar en marzo de 2021.
El cuidado de la edición estuvo a cargo de
Érika Maya Vargas.