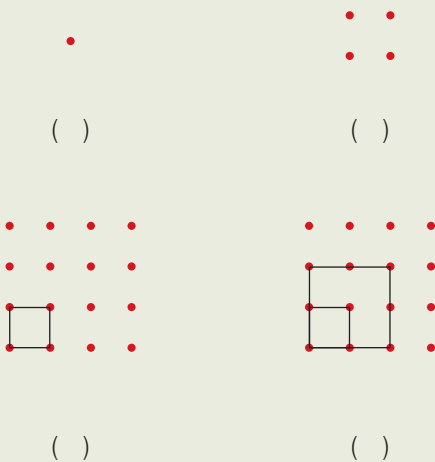
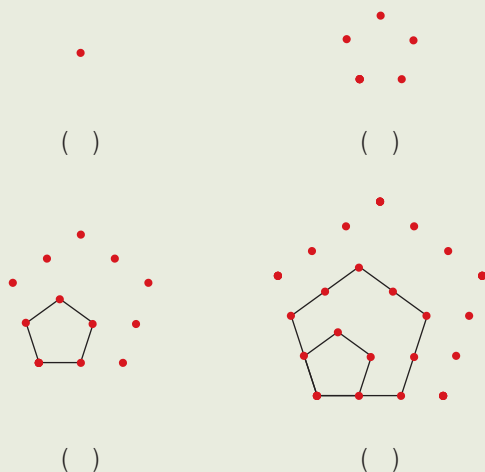


De acuerdo con la disposición de las siguientes piedritas de cuáles son los números cuadrados:



Y cuáles los pentagonales:



Investigación científica y los tipos de investigación

La investigación es:

- Búsqueda, para encontrar
- Búsqueda de información sobre algo
- Búsqueda de una respuesta de manera sistemática a una pregunta específica

El científico, el detective, el periodista o nuestra vecina contestan a su manera los ¿qué?, ¿quién?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿cómo? y ¿por qué? de los hechos.

Y en nuestro tiempos, la investigación ya no es posible que se quede en el qué pasó, sino debemos ir al por qué pasó.

Las preguntas en este nuevo contexto son:

- ¿Qué está pasando?
- ¿Qué podría pasar?
- ¿Qué podemos hacer si pasa?

Investigación y solución de problemas

La investigación es una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuestas a preguntas mediante el empleo de procesos científicos.⁴

Como seres humanos planteamos problemas, pero también tenemos que resolverlos y cada vez las soluciones se vuelven más complejas, la prisa o la ignorancia nos hace decidir sobre salidas, a ver qué sucede después, pero después se complican más las cosas.

Necesitaremos ejercitar toda la gama posible de pensamientos para resolver problemas, desatorarlos por medio de la creatividad: ideas brillantes, ideas revolucionarias, expresiones imaginativas.

Pero la creatividad no surge de la nada, ni es inspiración divina, de lo contrario la leche saldría de una caja y el atún de la lata. Todo aparecería sin cobrar conciencia que es un proceso.

La investigación científica orienta a la resolución de problemas pero no todo problema es científico; para que lo sea debe reunir las siguientes condiciones que a su vez pueden servir de criterios de evaluación:

- Que esté bien concebido: es decir, que esté dentro de un marco conceptual sólido.
- Que esté bien integrado: todo problema bien integrado debe contener tantos interrogantes como aspectos se requiere investigar.
- Que esté bien formulado: el problema debe formularse en una proposición o conjunto de proposiciones en que se expresen claramente las variables contempladas o incógnitas.
- Que sea factible: un problema debe ser resoluble o investigable.
- Que se base en una teoría: no puede enfrentarse científicamente un problema si no está dentro de un campo definido del conocimiento.
- Que se tengan recursos: el investigador debe contar con los recursos humanos, materiales y económicos que permitan llevar a cabo la investigación dentro de un periodo apropiado.⁵

⁴ Cervo, *Metodología científica*, p. 41.

⁵ Cfr. Tamayo, *El proceso ...*, p. 111.

Sin embargo, hay retos y desafíos enormes para la ciencia que debe todavía de estudiar y descubrir para cumplir su misión.

Actividad formativa

Analiza la siguiente historia a la luz de lo que se ha dicho de la investigación.

Un policía se encuentra a un borrachito debajo de un poste de luz en actitud de búsqueda:

—¿Qué está buscando?— Le pregunta con curiosidad.

—Mis llaves— le responde.

—¿Dónde las perdió?— Cuestiona el policía.

—En la esquina—

—¿Y entonces por qué las busca aquí?—

—Porque aquí sí hay luz—

Lo que ha cambiado en la Investigación científica. Tipos

El hecho científico se conquista, se construye y se aprueba. Se conquista sobre los prejuicios, se construye mediante la razón, se comprueba con los hechos.

GASTÓN BACHELARD

La investigación científica es una actividad que permite obtener un conocimiento; es decir, es “un proceso que mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna para entender, unificar, corregir o aplicar el conocimiento”.

Se define a la **investigación científica** como una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuestas a preguntas mediante procesos científicos.⁶

Luego entonces, la pregunta clave: ¿por qué la ciencia no ha podido dar las respuestas que la humanidad necesita?

Tres décadas a finales del siglo pasado fueron decisivas para llegar a transformaciones profundas, y es que desde los años setenta los cambios de la humanidad se dieron de manera vertiginosa y cada vez más acelerada, identificada por seis “C”: el caos, la complejidad, el cambio, las contradicciones, la crisis, los conflictos.

Terminamos el siglo xx con una profunda crisis de paradigmas científicos. Un conjunto de razones apuntan al deterioro:

- Porque la ciencia no ha podido responder a las búsquedas de una humanidad hacia mayor calidad de vida, y con una transformación social y de la naturaleza en beneficio recíproco.
- Porque los métodos, las corrientes y las metodologías hasta entonces conocidas, se mostraron insuficientes para resolver los problemas complejos y para desentrañar las problemáticas que presentaban las estructuras sistémicas que ya se presentaban al finalizar el siglo.
- Por la excesiva compartimentalización del conocimiento en parcelas que se volvieron de poder, más que científicas, y que convirtieron a la ciencia en franjas disciplinarias.
- Porque el científico se aferraba a una supuesta objetividad que chocaba contra la condición del investigador como ser humano. Toda investigación es un ejercicio interpretativo.
- Por la arteroesclerosis disciplinaria que incapacita para explicar la realidad.
- Porque las disciplinas científicas habían buscado el rigor, la exactitud, la claridad y las referencias empíricas negando cualquier práctica que no tuviera esas características, volviéndose disciplinas opresivas.
- Porque nadie quería enfrentar las respuestas a estas preguntas: ¿quién decide lo que debe investigarse?, ¿quién investiga?, ¿quién paga la investigación?, ¿quién utiliza los resultados?

Todo esto empezó a colapsar en las últimas décadas del siglo xx, pero de manera paralela se habían gestado nuevos movimientos ligados al quehacer, a la práctica y a la praxis, o sea más a la política que a la ciencia.

Los problemas se volvieron demasiado complejos para entenderlos con una sola lupa y lo que es peor, para dar soluciones a los mismos.

- Se han roto muchos de los paradigmas científicos que sostenían las investigaciones.
- Velocidad e inmediatez. Para la investigación ha cambiado la dinámica y la rapidez, ante una pandemia de influenza, los investigadores ya no podrán quedarse 25 años estudiando una enzima como lo hacían antes. Se requiere de la atención inmediata, de lo contrario, la población mundial está en peligro.
- La capacidad y velocidad que le imprime una computadora al trabajo artesanal anterior es impresionante.
- La manera de redactar y poner las referencias ya no sólo son impresas, sino electrónicas, hay múltiples nuevos estilos
- Se le ha dado nueva importancia a los métodos cualitativos, en particular los surgidos de la antropología.

⁶ Cervo, *Metodología científica*, p. 3.

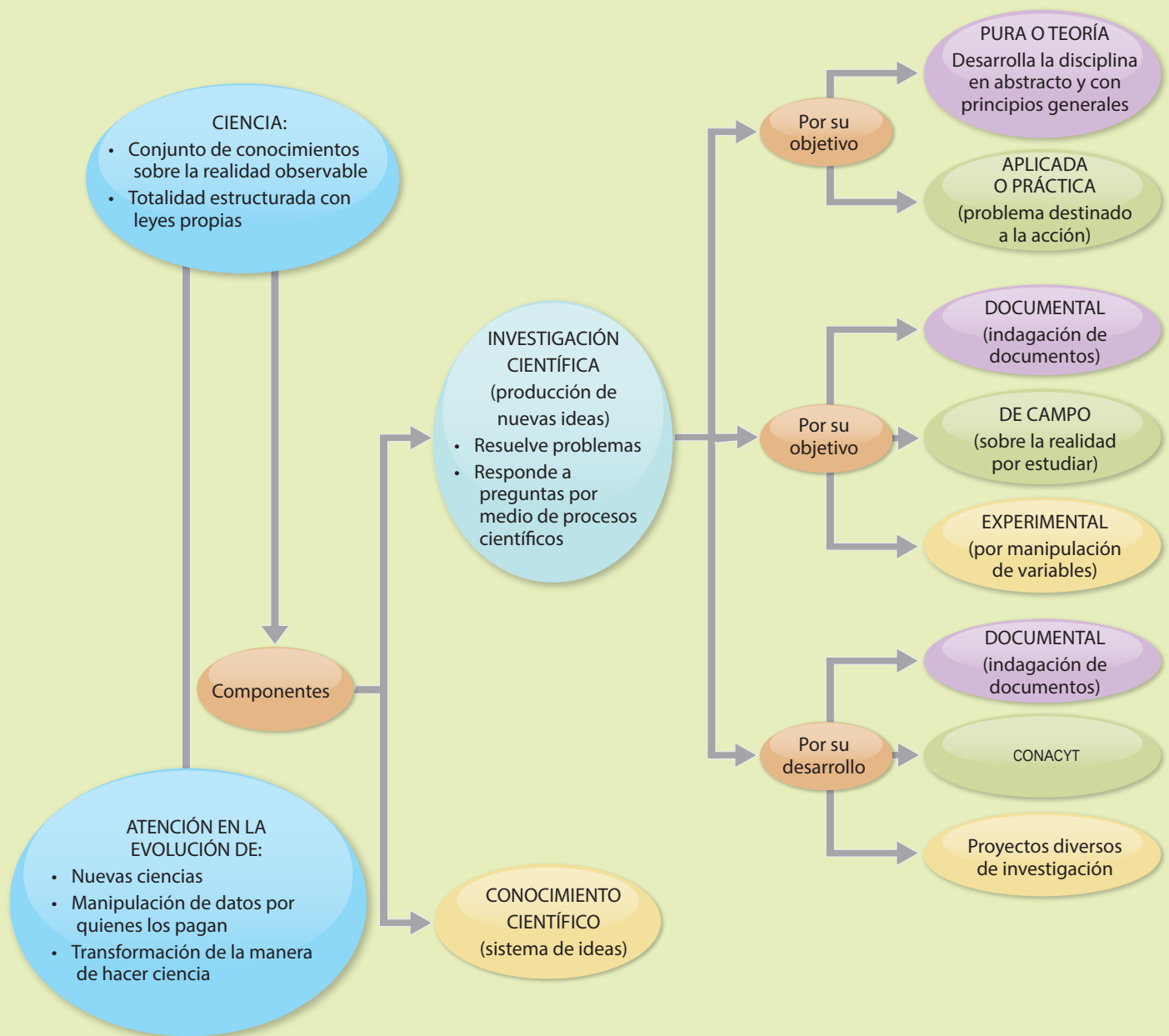


Figura 1.4
Elementos del conocimiento científico.

- Se atiende al estudio de la percepción y su influencia en la investigación. Ha quedado atrás la supuesta objetividad de la ciencia.
- Se aceptan elementos no probados científicamente como válidos entre ellos, se trata de recuperar el pensamiento del hombre común, y los saberes no científicos.

- Se estudia al futuro como manera de enfrentar los nuevos problemas
- Nuevos descubrimientos sobre el cerebro nos enseñan a pensar de modo distinto para poder investigar desde diferentes vías, con abanicos de opciones. No más caballo con anteojeras, los ojos tapados y caminando hacia una sola dirección.

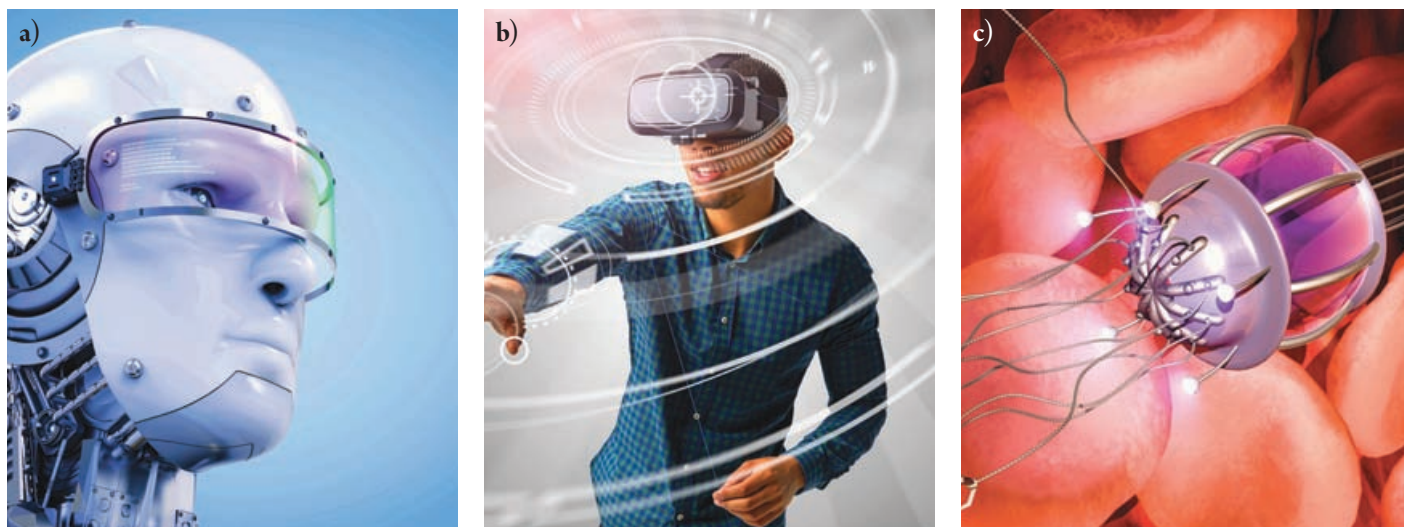


Figura 1.5

La velocidad de los descubrimientos científicos ha dado origen a nuevas ciencias, como a) la inteligencia artificial, b) la realidad virtual, y c) la nanotecnología, etcétera.

Nuevas ciencias se han configurado, algunas apresuradas por la tecnología y el tsunami de cambios. La cibernética, sin duda, es pionera y por consecuencia, las ciencias de la computación, las ciencias cognitivas, las ciencias de la organización, la biología molecular, la neuropsicología, la lingüística computacional, la teoría del control, la inteligencia artificial, la vida inteligente, los agentes inteligentes, la realidad virtual, las redes neuronales, los fractales, el universo en expansión, los sistemas complejos adaptativos, la biodiversidad, la nanotecnología, el genoma humano, los sistemas expertos, los autómatas celulares, los conjuntos borrosos y la lógica borrosa, las biósferas espaciales, las máquinas terraflop⁷... más todo lo que se esté inventando en estos momentos.

De acuerdo con algunos futuristas, nuevas especialidades surgirán abruptamente, las disciplinas actuales no son ni la tercera parte de las que existirán más adelante, muchas de las carreras actuales desde luego, están condenadas a desaparecer o a integrarse a nuevas formas de conocimiento.⁸

Algo recurrente es que muchas teorías están pasando a la conformación de nuevas ciencias, como la teoría del caos, de la complejidad y de la incertidumbre que nos proveen información sobre las

dinámicas del mundo real en el cual tomamos las decisiones y nos ayudan a anticiparnos y responder al cambio.

Las disciplinas científicas han revelado su profundo autoritarismo, con ellas no hemos podido avanzar, han coartado el enriquecimiento mutuo de las especialidades, la integración de las problemáticas para resolverlas encubriendo a partir de una supuesta lucha contra las indisciplinas y las interdisciplinas que son realmente las que buscan un nuevo rigor en “el conocimiento de las relaciones opresoras, y una mayor eficacia en la acción y activación de las relaciones y los vínculos liberadores”.⁹

Y lo que es peor, la separación disciplinaria, además de la incomunicación, llegó a afectar el conocimiento profundo de la propia realidad que pretendía comprender y cambiar. Ocultó causas, calló efectos, suplantó fines.¹⁰

El aislamiento de variables hasta casi manipularlas en laboratorios, separarlas del entorno y de su relación con otras disciplinas, ha sido dañino, como le pasó a la Economía; por ejemplo, el enmarcar en tiempo y espacio los hechos como sucedía con el método funcionalista. El pensar que el conocimiento está alejado del poder y de los intereses mercantiles ha llevado inclusive

⁷ Brockman, John. *The third culture. Beyond The scientific revolution*, cit pos. González Casanova, *op. cit.*, p. 34.

⁸ Congreso, *Los futuros del mundo, alternativas para México. Diálogos de alto nivel*, congreso organizado por la World Future Society capítulo México, Ciudad de México, noviembre de 2003.

⁹ González Casanova, *Las nuevas ciencias y las humanidades*, p. 21.

¹⁰ *Ibidem*, p. 23.