

Las afirmaciones controlables. Caso: La producción de la papa.

Por: Faustino V. Cárdenas P.

Situación.

Cuando se quiere lograr una meta, en términos de construir, educar, o sembrar algo, en muchísimas ocasiones uno no se sabe cómo actuar. Generalmente se plantea de manera conjunta y simultánea el antecedente A y el consecuente C de la relación teórica o práctica de aquello que desea obtener, cuando, más bien, lo correcto sería especificar primero y cuidadosamente C, así como averiguar los recursos con que se cuenta o que requiere la situación, para solamente después de eso decidir con cuál o con cuáles factores A se tratará de lograr la meta deseada C. Tampoco en este empeño se presta mucha atención al grado de control que se pudiera tener sobre los factores que participarán en el logro de la meta u objetivo.

Objetivo.

Proponer un modelo inicial de actuación para el logro de aquello que se quiere producir, vender, educar, construir, etc., a través de la formulación y la ejecución de una afirmación multicondicional, que relacione la meta C con los factores A, cuidando que en esa afirmación se pueda controlar su verdad y utilidad. Esto último se efectiviza introduciendo una clasificación de factores participantes y la actuación del supuesto Ceteris Paribus tanto en el antecedente como en el consecuente de la relación productiva que se propone.

Contenido:

1. Introducción.
2. Afirmaciones condicionales.
 - 2.1 Afirmaciones condicionales, verdaderas por definición.
 - 2.2 Afirmaciones condicionales, verdaderas por relación causal.
 - 2.3 Afirmaciones condicionales, con un contenido amplio o difuso.
3. Afirmaciones condicionales, verdaderas con restricciones.
 - 3.1 Afirmaciones con el antecedente específico y el consecuente amplio.
 - 3.2 Afirmaciones con el antecedente amplio y el consecuente específico.
 - 3.3 Afirmaciones con un único antecedente y un único consecuente.
4. Afirmaciones verdaderas, apoyadas en el supuesto Ceteris Paribus amplio.
 - 4.1 Introducción del Ceteris Paribus amplio en el antecedente.
 - 4.2 Introducción del Ceteris Paribus amplio en el consecuente.
 - 4.3 Introducción del Ceteris Paribus residual en una afirmación multicondicional, para agrupar a los factores muy poco importantes.

5. Afirmaciones multicondicionales, controlables en su verdad y utilidad.
 - 5.1 Aproximación multicondicional teórica.
 - 5.2 Verificación multicondicional empírica.
 - 5.3 Comparación de los resultados con el uso del modelo del Ceteris Paribus amplio y del control de la verdad.
6. Conclusión
7. Bibliografía

----- 0 ----- 0 -----

1. Introducción

La línea de estudio para el presente Ensayo sobre las afirmaciones científicas controlables y útiles se inició en el contexto de las siguientes preguntas y respuestas.

Preguntas cuestionantes:

- ¿Es satisfactorio o suficiente el que una afirmación científica sea solamente verdadera?
- ¿No está faltando algo en esa afirmación ? ¿Qué podría estar faltando?

Respuestas:

- Está muy bien que una afirmación científica sea verdadera.
- Pero, estaría mucho mejor si esa afirmación también fuera útil.

Por tanto, ¿cuáles características debe tener una afirmación científica?

- Debe ser verdadera, lógica y empíricamente.
- Debe ser útil, para ser manipulable en su formulación y en la aplicación de lo que afirma.

Con este propósito, se desarrolló el análisis de los diferentes aspectos que aparecen en la labor de formular una afirmación verdadera. Este análisis se dividió en afirmaciones condicionales verdaderas, en afirmaciones condicionales con especificaciones restringidas, y en las multicondicionales en las que participan junto a la variable principal otras variables secundarias.

En esta última situación, en el uso de las afirmaciones multicondicionales próximas a la verdad absoluta del 100%, se abrió la posibilidad de introducir algunas ideas sobre cómo se podía formular una afirmación útil. Esto último se logra con verdades controladas, al introducir especificaciones correctas de los factores participantes en una afirmación

científica (ya sea debido a su presencia o ausencia en la afirmación), y también al insertar en ella de manera explícita el supuesto *Ceteris Paribus* de una manera específica.

La calificación de científica significa que la aseveración es verdadera en lo que afirma o que por lo menos es altamente probable de acontecer, y que además es verificable y repetible por otro profesional o investigador si éste deseara hacerlo.

Nota metodológica:

En posteriores ensayos se entrará a un detalle mayor sobre cómo surgió toda esta idea de las afirmaciones controlables en su verdad y utilidad. Por de pronto es interés de FVCP hacer notar al lector que a lo largo de este Ensayo encontrarán referencias explícitas o implícitas a las siguientes ideas desarrolladas anteriormente en este Taller y en los libros que sirven de bibliografía a todo el Taller de Investigación Metodológica, entre ellas están:

- La distinción clara de lo que implica o conlleva la resolución de problemas en comparación con el logro de metas u objetivos.
- La distinción de la verdad lógica y la empírica. Se parecen pero usualmente sirven en diferentes etapas de cualquier investigación en curso.
- La utilización de la afirmación condicional, la multicondicional y la utilización dentro de ellas del supuesto *Ceteris Paribus*.
- Introducción, en la relación entre dos o más hechos, de las condiciones suficientes y necesarias para A.
- Utilización del esquema del razonamiento predictivo, para probar lógica y empíricamente la verdad de una afirmación.
- La contrastación lógica de la utilidad de las afirmaciones multicondicionales utilizando el *Ceteris Paribus* amplio y el residual.

2. Afirmaciones condicionales

Hay afirmaciones condicionales que son verdaderas por especificación y lógica, otras debido a que relacionan o vinculan causalmente de dos o más objetos/conceptos en sus características o atributos principales, y otras porque contienen especificaciones amplias donde cabe todo dentro de ellas. Aunque, todas esas aseveraciones si no están adecuadamente especificadas pueden resultar siendo falsas.

Para el análisis que sigue utilizaremos la afirmación condicional general que relaciona dos hechos o miembros de un fenómeno social, uno como *antecedente* A y el otro como *consecuente* C, que simbólicamente se representa con los símbolos " $A \rightarrow C$ ", que se lee como: Si A, entonces C; o también: Si ocurre A, entonces ocurre C.

2.1 Afirmaciones condicionales, con una verdad por definición

Ejemplo de una afirmación condicional: $A \rightarrow C$.

Si es padre, entonces tiene hijo.

Si es hijo, entonces tiene padre.

Como se sabe, un varón para ser llamado padre debe tener un hijo (biológico o adoptivo), si no lo tuviera entonces legal o correctamente no podría ser llamado padre. Lo mismo acontece con el hijo. Por tanto, por definición o por lógica, cada una de esas dos relaciones es verdadera al 100%.

Con el propósito de conocer si en la relación $A \rightarrow C$, el hecho antecedente A en conexión con el hecho consecuente C, tiene una condición suficiente, necesaria, o es suficiente y necesaria, se efectúa la siguiente prueba lógica.

Cuadro 1.
Subcondiciones suficientes y necesarias del factor A en relación a C

$A \rightarrow C$	A.C	Si es padre, entonces tiene hijo.	Verdadero	A	Es suficiente.
	Nunca A.no-C	Y nunca: Si es padre, entonces no tiene hijo.	Verdadero		
	no-A.no-C	Si no es padre, entonces no tiene hijo.	Verdadero	A	Es necesario.
	Nunca no-A.C	Y nunca: Si no es padre, entonces tiene hijo.	Verdadero		

El resultado obtenido en esta prueba muestra que A en relación a C tiene condición suficiente y necesaria, por lo que puede decirse de manera rigurosa (a la manera científica) que A es la causa verdadera de C; es decir, cada vez que ocurre A también tiene que ocurrir C, y cada vez que no ocurre A tampoco tiene que ocurrir C.

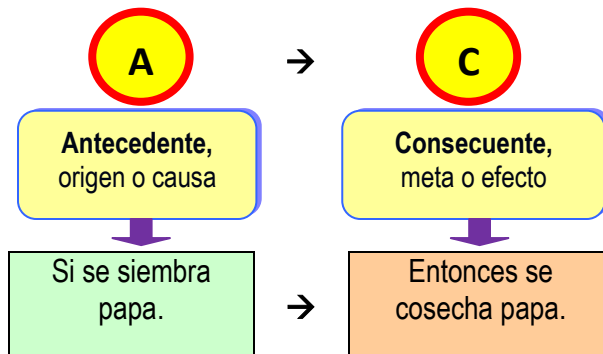
2.2 Afirmaciones condicionales, con una verdad por relación causal física

Si se siembra papa, entonces se cosecha papa.
Si se cosecha papa, entonces se sembró papa.

Examinando el resultado de esta predicción, alguien podría decir: “por supuesto, tiene que ser así: si se siembra papa se puede predecir con seguridad que se cosechará papa”, o también decir: “es lógico que sea así, que ocurra en ese orden”. Esas dos relaciones son verdaderas de manera física en el 100%.

Esas afirmaciones condicionales de tipo $A \rightarrow C$, se leen como: Si ocurre A, entonces ocurre C; y pueden verse gráficamente de la siguiente forma.

Gráfico 1.



En este gráfico la afirmación relaciona causalmente dos hechos, ya sean confirmados o hipotéticos, uno de ellos como Antecedente y el otro como Consecuente. En otros términos, esta afirmación expresa una predicción en la relación causa-efecto, que dice: si ocurre una determinada causa luego ocurrirá un determinado efecto.

Una manera empírica de probar aquella causalidad es apelando al razonamiento predictivo Modus Ponendo Ponens. Para ello se busca un ejemplo específico de la ocurrencia de A y C; los cuales si ocurren en la secuencia que indica la predicción conducen a juzgar como que ese pronóstico es verdadero. Si no ocurrieran en ese orden o alguno de ellos no llegase a ocurrir, entonces la predicción sería falsa en la relación causa-efecto propuesta entre A y C. El modelo general de predicción MPP sería el siguiente:

- | | | |
|-------|--------------------|---|
| (1) | $A \rightarrow C$ | Si ocurre A, entonces ocurre C. (PREDICCIÓN) |
| (2) | A | <i>(Se observa empíricamente que)</i> Ocurrió un ejemplo específico de A. |
| (3) | C | <i>(Y luego se observa que)</i> Ocorre un ejemplo específico de C. |
| ----- | | |
| (4) | Por lo tanto, | Por consiguiente, sabiendo que son verdaderos 2 y 3, porque llegaron a ocurrir, se concluye que la afirmación 1 es verdadera. |

Una consecuencia práctica de la conclusión del razonamiento predictivo anterior consiste en que, si $A \rightarrow C$ es verdadera, a través de *ocurrencia* de A (producida de manera natural o artificial) se *puede* predecir con seguridad la consiguiente *ocurrencia* de C.

Para el ejemplo textual del razonamiento de predicción MPP se utiliza la afirmación del ejemplo anterior referido a la producción de la papa.

- (5) Si se siembra papa, entonces se cosecha papa.
 - (6) *(Se observa empíricamente que)* Se sembró papa.
 - (7) *(Y luego se observa que)* Se cosecha papa.
-
- (8) Por lo tanto, por 6 y 7, la predicción 5 es verdadera.

Resumiendo lo desarrollado hasta aquí, tenemos que en las secciones 2.1 y 2.2 las afirmaciones examinadas son verdaderas porque se cumplen en lo que afirman. Esto es importante y valioso dado que los conocimientos científicos tienen que ser verdaderos. Empero, este último tipo de afirmación puede resultar falso si los antecedentes y los consecuentes fuesen inadecuadamente especificados y/o incorrectamente relacionados en las afirmaciones, tal como puede verse a continuación.

2.3 Afirmaciones condicionales, con un contenido amplio o difuso

Existen afirmaciones que contienen verdades amplias (porque cabe todo en ellas) que utilizan hechos o conceptos que no contienen precisiones sobre lo que significan o sobre lo que se está buscando, ya sea en el antecedente o en el consecuente de la aseveración.

Ejemplo 1.

Si yo cumpliera con todos los requisitos que exige la Universidad, entonces obtendría el título de Master en Ingeniería.

Si tengo el título de Master en Ingeniería, entonces yo cumplí con todos los requisitos que exige la Universidad.

Ejemplo 2.

Si mi abogado X **hiciera todo bien**, entonces yo ganaría la demanda judicial Y.

Si yo gané la demanda judicial Y, entonces mi abogado X **hizo todo bien**.

Si bien en términos generales estas dos afirmaciones son verdaderas, cabe hacer notar que en el ejemplo 2, la primera y segunda aseveración por la amplitud o vaguedad de su antecedente o consecuente, son poco útiles como afirmación científica o conocimiento. Esto es, la ciencia quiere generar afirmaciones verdaderas que puedan ser aplicadas como conocimientos valiosos en el sentido de que permitan o faciliten a muchas otras personas el decidir o hacer algo de manera efectiva con “ese conocimiento”. Luego, en ese contexto, que un objetivo se cumpla o que algo sea verdadero porque “se hizo todo bien” de manera previa, no es o no resulta útil como recomendación para que otras personas o entidades tengan el mismo éxito en su aplicación, dado que en este caso no se sabe qué se quiere decir con aquello de “se hizo todo bien”, o qué cosas comprende eso. En otros términos, ese “hacer todo bien” es un concepto muy amplio y vago donde todo vale, porque engloba dentro de él a todas las cosas imaginables y/o todas las acciones importantes o no que un

objetivo puede requerir para ser logrado. Considerando que una afirmación científica para ser verdadera tiene que poder ser verificable de tener tal estado o calidad de verdad, ya sea de manera empírica o lógica por cualquier persona en todo tipo de hechos similares, si se llegase a aconsejar a las personas con un “conocimiento” que dice que para lograr un objetivo C tienen que “*hacer todo bien*” como antecedente, se les está diciendo muy poco o nada que realmente valga la pena.

En otras palabras, una afirmación científica o conocimiento no solamente debe ser verdadero sino también útil para ser aplicado en la vida real. Pregunta:

¿Cuáles deben ser las características de las afirmaciones o conocimientos útiles?

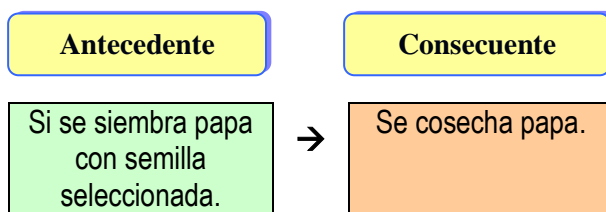
Respuesta: deben contener internamente suficiente información detallada (en el antecedente y/o en el consecuente de la afirmación) como para ser replicada por otros investigadores en otros lugares y tiempos y obtener de este modo similares resultados C verdaderos a los de la afirmación original.

3. Afirmaciones condicionales, verdaderas con restricciones

3.1 Afirmaciones con el antecedente específico y el consecuente amplio

Cuando el factor antecedente está muy delimitado en su caracterización y el consecuente lo está de modo amplio, el consecuente al no incluir detalles particulares tiende a cumplirse con todo tipo de resultados. Para el ejemplo que sigue, la siembra de papa con semilla seleccionada puede resultar en una cosecha con papa de buena calidad, o también con mayor rendimiento en cantidad a la acostumbrada, o quizá con papa que crezca en menor tiempo, o tal vez con papa que cuente con todas esas características y otras, etc. Ejemplo:

Gráfico 2.



Por lo que se ve, esta afirmación es verdadera casi para todo tipo de antecedente, debido a que como el consecuente C o meta/objetivo a lograr consiste en “cosechar papa”. Luego, se puede obtener aquello con papa sembrada con semilla que fue previamente seleccionada, pero igualmente con aquella que no fue seleccionada, o incluso con semilla en mal estado, etc., porque lo importante (para este ejemplo específico) es cosechar papa, no interesando ningún otro detalle o calidad.

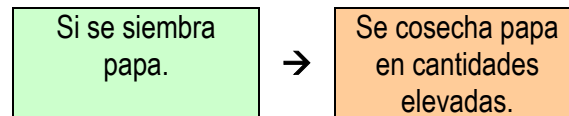
Por consiguiente, este tipo de verdad debe ser evitado, por lo que se recomienda especificar o restringir de manera adecuada el consecuente, para de esta manera el conocimiento a obtener sea útil. En otros términos, debe mencionarse el consecuente principal (cosecha de

papa) y uno o más atributos secundarios (enfaticando ya sea la calidad, o la cantidad, o tal vez la oportunidad, etc., o algo valioso que se necesite alcanzar como consecuente)

3.2 Afirmaciones con el antecedente amplio y el consecuente específico

Cuando el antecedente contiene solamente el factor principal y el consecuente un atributo secundario específico (indicando éste último ya sea la calidad, cantidad, tiempo o lugar, etc.), la afirmación tiende a fallar en su cumplimiento. Por ejemplo.

Gráfico 3.

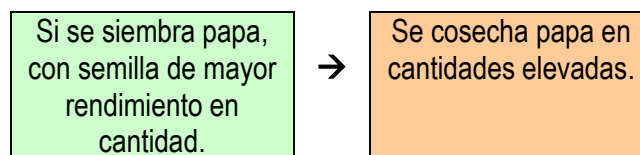


Esta afirmación es falsa, debido a que partiendo de un antecedente general el tratar de alcanzar exactamente un determinado atributo secundario es difícil. Esto es, difícilmente acontecerá el consecuente indicado, porque puede ocurrir con igual fuerza cualquier otro atributo secundario. En otras palabras, en este tipo de consecuente específico no se acepta cualquier resultado, situación por la que la afirmación tiende a ser falsa, o sea, sembrar “cualquier tipo de papa” no va a ocasionar “cantidades elevadas” en la producción.

3.3 Afirmaciones con un único antecedente y un único consecuente

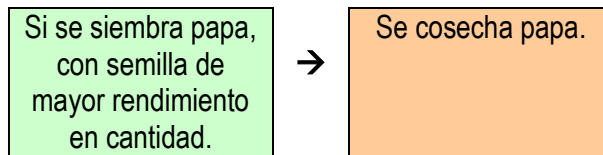
Por otra parte, cuando se relaciona un **único** antecedente con un **único** consecuente, sean éstos factores principales o secundarios, la afirmación será a lo sumo parcialmente verdadera, es decir puede que ocurra o puede que no. O, rigurosamente hablando, es falsa. Esto sucede debido a que cualquier hecho consecuente en la realidad del mundo agrícola muy pocas veces es resultado de la acción o efecto de un **único factor** antecedente, no importando si éste es principal o secundario. Ejemplo:

Gráfico 4.



Esta afirmación es falsa en *la realidad de las actividades agrícolas*, porque no es cierto que solamente sembrando papa aunque sea con semillas de mayor rendimiento en cantidad, se cosechará ese producto en cantidades elevadas. Incluso, no es cierta la siguiente afirmación en la que el consecuente está especificado de modo amplio.

Gráfico 5.



En otras palabras, esta falla en la verdad de las dos anteriores afirmaciones se tiene que producir debido a que la práctica real de la producción de la papa tiene además que contemplar obligatoriamente la participación adicional de otros factores productivos importantes tales como la lluvia o que haya regadío suficiente, que el terreno esté preparado para recibir el agua, que no lleguen los hongos a las plantas, que el abono sea el indicado y que esté empleado en las cantidades correctas, que no se produzcan heladas, que la cosecha sea oportunamente efectuada, etc. Si faltase una de estas condiciones, o algunas de ellas, entonces la cosecha sería un fracaso por mucho que la papa sea sembrada con semillas seleccionadas de alto rendimiento en cantidad.

En resumen, por lo visto en las secciones 2.3, 3.1 y 3.2, una inadecuada especificación ya sea del antecedente o del consecuente puede convertir la afirmación afectada en falsa. Asimismo, por 3.3, se tiene que resaltar que en una situación agrícola real un único factor antecedente, ya sea amplio o limitado en su especificación, no tiene la fuerza suficiente o bastante para lograr que acontezca el consecuente u objetivo C, tal como se verá a continuación.

4. Afirmaciones verdaderas, apoyadas con el supuesto Ceteris Paribus

Si bien en 2.3 dijimos que un único factor antecedente no tiene en general la suficiente fuerza o poder para que acontezca C, esa situación cambia cuando para hacer verdadera la afirmación se apela a la introducción de un supuesto de trabajo teórico de amplias y gruesas características, tal como es el Ceteris Paribus (CP). Este supuesto puede ser considerado como “heroico”, dado que presume que todos los factores no especificados en la afirmación actúan favorablemente en el antecedente (área 2, gráfico 6) así como en el consecuente (área 4, gráfico 6).

Gráfico 6.

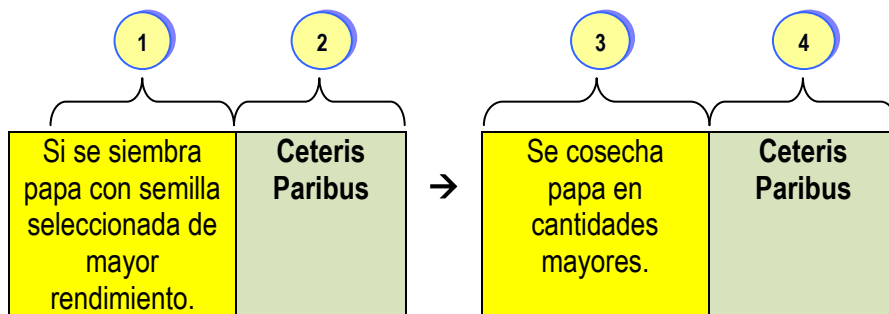


Gráfico que textualmente dice lo siguiente:

Si se siembra papa con semilla seleccionada de mayor rendimiento, Ceteris Paribus, entonces se cosecha papa en cantidades mayores a lo normal, Ceteris Paribus.

Esta afirmación con doble Ceteris Paribus es verdadera desde el punto de vista teórico o conceptual. Esto es, si se está modificando una variable A para medir su efecto en la variable C y, al mismo tiempo, se modifican otras variables cercanas, la variación que haya en C no se puede saber de manera cierta si se debe atribuir a los cambios en A o a los cambios en las otras variables. Por tanto, si queremos establecer una relación directa causa efecto entre A y C, debe mantenerse constante a todas las demás variables, para de esa manera se puedan atribuir los distintos resultados únicamente al efecto de la variable A.

Empero, cabe aclarar que la introducción del supuesto CP si bien es una ventaja debido a que permite mantener la simpleza de la afirmación así como su verdad, su desventaja consiste en que su contenido es laxo y vago en términos de lo que contienen los dos CP, por lo esta afirmación no podría ser considerada como un “conocimiento útil” porque no puede ser replicado en otras experiencias posteriores.

Una mirada detenida a este supuesto CP en el antecedente da como resultado que se trata de un supuesto extremadamente **amplio** que cubre tanto lo importante como lo poco importante de la realidad vinculada con lo que interesa estudiar (la producción de papa). Esto es, examinando la estructura de esta afirmación, surge la siguiente pregunta: ¿Este supuesto CP cuáles factores importantes y no importantes presume que no tienen movimiento o que están constantes o que tienen valor cero, por lo que no alcanzan a influir en la producción de la papa? No se sabe, porque este supuesto es muy global. Luego, es un serio riesgo confiar en un resultado obtenido con este instrumento metodológico, debido a que se desconoce cuáles factores realmente contiene o no contiene este CP amplio dentro de él. Luego, esta situación de desconocimiento obliga a ser cuidadoso con el resultado o con la recomendación de su resultado hacia otras personas, entidades, o empresas. En otras palabras, asemeja a decirles que siembren y que crucen los dedos para que todo salga bien.

Por consiguiente, para evitar esta situaciones azarosas conviene comprender a cabalidad qué significa o que contiene el supuesto Ceteris Paribus amplio en una afirmación. A nuestro entender este supuesto podría contener los siguientes factores de producción para el ejemplo de la papa.

4.1 Introducción del Ceteris Paribus amplio en el antecedente A

Para entender el rol del supuesto Ceteris Paribus, se confeccionaron tres listas de factores que podrían participar del antecedente A de la relación.

- a) Se incluyen inicialmente en el Ceteris Paribus amplio aquellos que parecen necesarios dentro de las actividades u ocurrencias importantes en el antecedente o en la siembra de la papa.

- Calidad de la semilla.
- Agua pluvial o de riego.
- Abonos u otros elementos similares.
- Hongos y demás plagas.
- Heladas.
- Otros.

De donde, todos estos elementos tienen que ser considerados como muy importantes y ser excluidos del CP amplio. Por tanto, estos factores podrían estar en el área 2 del gráfico 8. O sea, no dejando que la naturaleza (en este ejemplo) decida de manera aleatoria o al azar lo que va a ocurrir, debiéndoselos controlar por consiguiente de alguna manera efectiva.

b) Por otra parte, están en el supuesto CP amplio los factores que no tienen que ver estrictamente con la siembra, pero que son confiables en su ocurrencia o en su cumplimiento, por lo que pueden considerarse como que permanecen constantes u ocurren favorablemente a la meta buscada.

- Planeamiento del proceso productivo.
- Presupuesto y financiamiento.
- Empleados y trabajadores.
- Vehículos, combustibles y repuestos.
- Otros.

c) También el supuesto CP amplio comprende otros factores que son menores en sus efectos o que son poco usuales en su ocurrencia en el antecedente.

- Variación de la presión atmosférica.
- Luminosidad del sol.
- Granizadas, lluvias fuertes o prolongadas.
- Sequías e incendios.
- Contaminación del agua.
- Vientos fuertes o huracanados.
- Diversos hechos anormales o percances con el riego (que no haya agua de calidad aceptable para el riego, o que sea escasa), o que el abono esté vencido, etc.
- Inundaciones, terremotos.
- Migraciones de pájaros.
- Huelgas de trabajadores
- Ladrones de herramientas y equipos.
- Otros.

Todos estos últimos factores (c) si bien pueden suceder durante la siembra y el crecimiento de las plantas, parece que lo hacen tan esporádicamente o tan menudamente que es razonable suponer que no sucederán o no influenciarán en el lugar y periodo que interesa sobre el consecuente. Pero, si el analista o investigador considerara que alguno de esos

factores menores (en una situación específica) es mucho más frecuente en su ocurrencia o muy importante en su influencia, entonces tendría que poner a ese factor de manera explícita en la afirmación, es decir insertarlo como una cuña entre el área 1 y 2 del anterior gráfico 6, o como la parte del área 2 del gráfico 8 que sigue.

4.2 introducción del Ceteris Paribus amplio en el consecuente C

Además de la cosecha, como consecuente principal C de la afirmación, debe tomarse en cuenta en esta área los siguientes factores secundarios:

- La oportunidad de la cosecha. Una cosecha muy temprana o tardía puede perjudicar la cosecha en cantidad y calidad.
- La utilización de todos los recursos requeridos para la cosecha del producto, como ser: trabajadores, herramientas, equipos, transporte, almacenamiento, etc.
- Otros.

Al igual que con el antecedente, se supone que estos factores ocurren dentro del consecuente de manera previsible y confiable, por lo que son incorporados también de manera razonable en el CP amplio (área 4, gráfico 6)

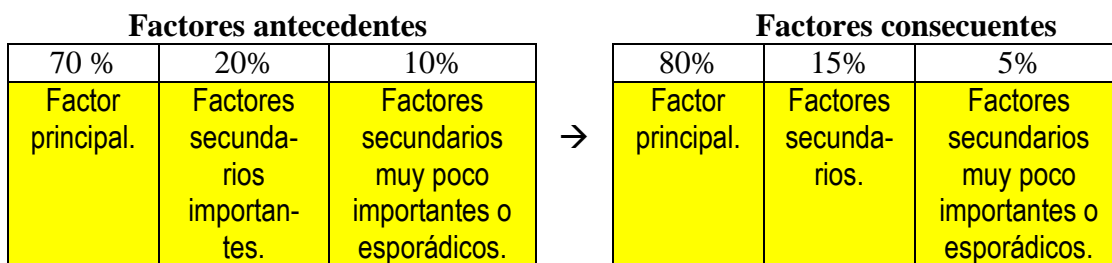
4.3 Introducción del Ceteris Paribus agrupando factores poco importantes

Por lo expuesto anteriormente, las afirmaciones de la sección 3 son importantes y se deben tomar muy en cuenta. Aquí cabe comentar que este supuesto CP amplio desempeña un papel similar como en aquella expresión de la sección 2.3 que decía: que si se quiere obtener algo: “**se haga todo bien**”, que como dijimos no constituye ninguna ayuda y menos un conocimiento efectivo para aconsejar con él a alguien. Por consiguiente, para mejorar esta situación ambigua en el caso de la producción de la papa se debe tratar de limitar al menor número posible los elementos secundarios importantes y no importantes que abarque el CP en A y C de la afirmación para que ésta se cumpla.

Una solución consiste en reemplazar el CP por todos los factores que realmente participan en el logro del consecuente u objetivo tal como están indicadas en tres listas de factores participantes en la sección 4.1. Pero, si se intentase reemplazar el supuesto CP por su real contenido o número de factores participantes en una situación real, tendrían que insertarse en el antecedente entre 20 a 30 factores, si es no es más, o sea: A1, A2, A3, ..., A28, A29, A30→C, razón por la que sería recomendable que los factores secundarios sean divididos en dos grupos: i) los importantes (conformados por, digamos, entre dos a ocho factores como máximo), y ii) los menos importantes o esporádicos en su ocurrencia (conformados por los secundarios restantes, los cuales van disminuyendo en importancia hasta llegar a 0%)

En ese sentido, idealmente hablando, una afirmación controlable podría tener seis áreas de factores que influyen en la siembra y la cosecha de la papa. Los siguientes porcentajes de participación son únicamente estimaciones propias.

Gráfico 7.



5. Afirmaciones multicondicionales, con control de su verdad y utilidad

Por lo anteriormente expuesto, ya no debería interesar el lograr a toda costa la verdad absoluta (100%) de una afirmación, ya sea empleando el supuesto CP o el formato multicondicional para la afirmación. Como se vió, estas dos vías son extremas y difíciles de trabajar. Por ello, más bien se debería tratar de conocer o estimar (en lugar de tratar de obtener la verdad absoluta del consecuente) con cuánta probabilidad podría ocurrir al consecuente C, digamos en un rango de 50% a 95%. Con ese propósito se hará a continuación una serie de aproximaciones para tratar de entender en qué consistiría una afirmación controlada en su grado de verdad así como en su utilidad.

5.1 Aproximación multicondicional teórica

Un criterio inicial para precisar el contenido del supuesto CP en la anterior afirmación, podría consistir en considerar que aquellos factores antecedentes adicionales al principal que influyen de modo importante en el consecuente (digamos, mayores a 20%, 10%, o 5%), deberían ser planteados explícita y abiertamente como parte del antecedente de la afirmación (tal como en el área 2, gráfico 8) y aquellos más pequeños o raros o poco influyentes deberían quedarse como parte integrante de un Ceteris Paribus residual (CPr) (área 3, gráfico 8). De esa manera el antecedente tendría tres áreas, y el consecuente dos, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 8.

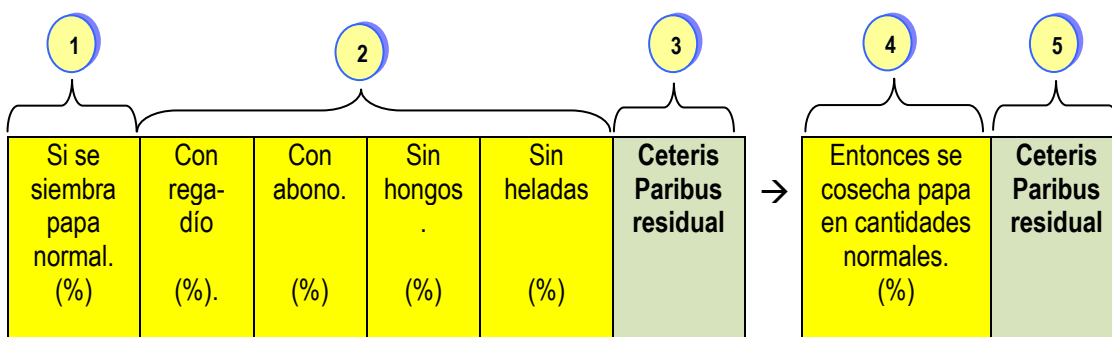
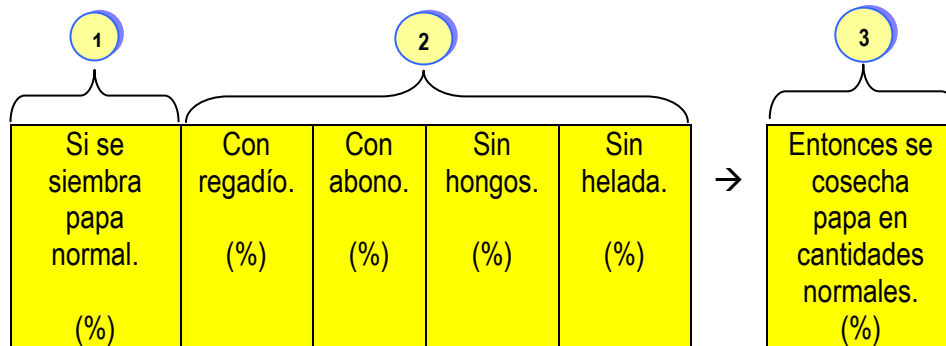


Gráfico que textualmente se lee como sigue:

Si se siembra papa normal, y si se usa regadío, y si se utiliza abono, y si no surgen hongos, y si no caen heladas, Ceteris Paribus residual, entonces se cosecha papa en cantidades normales, Ceteris Paribus residual.

Luego, como se considera el CP residual muy poco importante por contener factores poco frecuentes de ocurrir o muy pequeños en su influencia se los puede excluir de la relación productiva A y C, quedando finalmente la siguiente relación afirmativa:

Gráfico 9.



Por tanto, en esta formulación de la producción que cuenta con dos CP *implícitos*, se tendría la siguiente afirmación multicondicional de tipo productivo:

Si se siembra papa normal, y si se tiene regadío, y si se utiliza abono, y si no surgen hongos, y si no caen heladas, entonces se cosecha papa en cantidades normales.

Luego, en esta nueva afirmación, ¿cuáles son las condiciones suficientes y necesarias para que sea verdadera la predicción o para que logre concretarse el objetivo C? Como condición **suficiente**, en este ejemplo, está la actuación conjunta de los 5 factores del antecedente. Esa actuación conjunta, de la manera en que están especificadas, garantiza con una alta probabilidad (entre 70 a 90%) que la cantidad cosechada será la normal. Como condición **necesaria**, está el que ninguno de esos factores, de manera individual, se comporte de manera contraria a la especificada, o sea, si hubieran fallos en el regadío o en el abono no se podría obtener la cantidad normal sino una menor. Asimismo, si ocurriera una helada o entraran hongos a las plantas, la producción igualmente tendería a ser mucho menor a la normal, etc.

¿Por qué es trascendental haber especificado en la proposición multicondicional los factores que tienen un gran efecto en el objetivo C?:

- 1) Para examinar cuáles factores son realmente importantes en su efecto en la producción del proceso productivo.
- 2) Para tratar de controlarlos o manejarlos en lo más que se pueda desde el principio, con el propósito elevar la probabilidad de ocurrencia de la meta u objetivo esperado.

- 3) Intervenir oportunamente en ellos a lo largo del proceso de producción, si se diese el caso, para corregir cualquier ocurrencia o desviación indeseable.

Por estos motivos, es preferible pensar y formular la relación de producción con un formato multicondicional que incorpore en ella los factores suficientes y necesarios más relevantes que coadyuven al logro del objetivo, ya sea actuando éstos a favor o dejando de actuar en contra, y considerando además que los factores menores del Ceteris Paribus residual no llegarán a acontecer.

De donde, en esta parte del proceso de formulación de la afirmación, se tienen que identificar en el antecedente todos los factores que se puedan controlar y aquellos que no es posible. Es decir, se puede controlar la semilla seleccionada, el regadío y el abono. Cuidando la calidad de esos insumos así como su disponibilidad oportuna debería aumentar en mucho la probabilidad de coadyuvar positivamente al logro del objetivo. Incluso si llegara el caso se puede forzar deliberadamente su comportamiento de acuerdo a lo que necesite la producción. Por otro lado, no se puede controlar tanto como se quisiera la aparición de gusanos ni la caída de heladas, por lo que se supone forzadamente que no ocurrirán, aunque si aparecen tal vez se podría hacer algo para que sus efectos no sean muy severos. Esto es, por ejemplo, para disminuir la probabilidad de que aparezcan hongos estar atentos para disminuir en lo posible la generación de humedad y adicionalmente aplicar insecticidas de manera oportuna.

El siguiente gráfico muestra el factor principal y los secundarios, vinculándolos con el grado de control que se podría tener sobre ellos.

Gráfico 10.



Gráfico que simbólicamente y textualmente se lee como: A1, A2, A3, A4, A5 →C1.

Si se siembra semilla de papa seleccionada de alto rendimiento en cantidad y calidad, y si se tiene regadío, y si se utiliza abono, y si no surgen hongos, y si no caen heladas, entonces se cosecha papa en una cantidad y calidad mayor a la normal.

Por consiguiente, ahora, con esta nueva especificación de la relación productiva ¿Cuál es el nivel de certidumbre para lograr el objetivo determinado? Si ocurre lo que se espera que ocurra y no ocurre lo inesperado, entonces se cumplirá el pronóstico en su totalidad o por lo menos tiene una alta probabilidad (en un rango de 70 a 90%, o tal vez 95%) de acercarse a ese objetivo. Inclusive, si se registrasen fallas en el proceso, como ahora se conocen los factores importantes en esa relación productiva, se puede identificar con facilidad el factor problemático e intentar resolverlo de manera oportuna en apoyo del logro del objetivo C establecido inicialmente en la etapa de planificación de la producción de la papa.

5.2 Aproximación multicondicional empírica

Si la afirmación anterior es verdadera en su predicción teórica, dado que por lo menos así parece. Pregunta: ¿Cómo se podría poner a prueba de manera empírica su predicción con el propósito de verificar esa verdad? Veamos los siguientes datos hipotéticos.

- Supóngase que se está haciendo una auditoria externa a la empresa Agrícola “San Fernando”, el cual tiene 10 campos de producción de papa con similares características al campo N° 7. (Ver cuadro 2 que sigue)
- Se sabe que cuando se utilizan semillas seleccionadas de alto rendimiento y calidad, la producción de papa en cada campo aumenta hasta aproximadamente 6.000 kg, en tanto que con semillas normales la producción llega a 4.500 kg.
- Cuando los auditores llegan a la oficina administrativa de la empresa se encuentran con que el contador está enfermo y que dejó sus documentos contables bajo llave. Motivo por el cual esos auditores no cuentan ahora con el informe respectivo en lo que se refiere a la cantidad total de papa producida en esta cosecha.
- Empero, la secretaria de la oficina encuentra que entre los papeles de trabajo están diez informes de producción, enviados a esa oficina desde cada uno de esos campos, en respuesta a un pequeño cuestionario que envió el contador con ese propósito, que se parece a la segunda parte del cuadro que sigue.
- Por tanto, los auditores para ir adelantando en su trabajo se preguntan lo siguiente: ¿Se podría estimar razonablemente la producción de papa con los datos que se cuentan en los 10 informes? Parece que si. Véase el ejemplo que sigue del desarrollo empírico del razonamiento de predicción Modus Ponendo Ponens en su formato multicondicional.
- Por ejemplo, el cuadro del razonamiento predictivo empírico (es un supuesto de trabajo) y de los datos del campo N° 7 es el siguiente:

Cuadro 2.

Razonamiento para verificar empíricamente la producción de papa

<p>AFIRMACIÓN, PREDICCIÓN O HIPÓTESIS PROPUESTA PARA LA PRODUCCIÓN DE PAPA EN EL CAMPO N° 7.</p>	<p>→ Si en el campo N° 7, se siembra 1.000 kg. de semilla de papa seleccionada de alto rendimiento en cantidad y calidad, y si se tiene regadío, y si se utiliza abono, y si no surgen hongos, y si no caen heladas, entonces se cosecha papa en una cantidad aproximada a 6.000 Kg. con calidad mayor a la normal.</p>														
<p>OBSERVACIÓN EMPÍRICA, EN EL CAMPO N° 7, DE LA EJECUCIÓN DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA COSECHA.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #c8e6c9;"> <th style="text-align: left;">ESTADO DE SITUACIÓN</th> <th style="text-align: left;">VERIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• En el campo 7, ¿Se sembró papa con 1.000 kg. de semilla seleccionada, de alto rendimiento y calidad?</td> <td style="text-align: right;">Si</td> </tr> <tr> <td>• ¿Se utilizó riego?</td> <td style="text-align: right;">Si</td> </tr> <tr> <td>• ¿Se utilizaron abonos?</td> <td style="text-align: right;">Si</td> </tr> <tr> <td>• ¿Hubieron hongos?</td> <td style="text-align: right;">No</td> </tr> <tr> <td>• ¿Cayeron heladas?</td> <td style="text-align: right;">No</td> </tr> <tr> <td>• Todo lo demás se mantuvo constante?</td> <td style="text-align: right;">Si</td> </tr> </tbody> </table>	ESTADO DE SITUACIÓN	VERIFICACIÓN	• En el campo 7, ¿Se sembró papa con 1.000 kg. de semilla seleccionada, de alto rendimiento y calidad?	Si	• ¿Se utilizó riego?	Si	• ¿Se utilizaron abonos?	Si	• ¿Hubieron hongos?	No	• ¿Cayeron heladas?	No	• Todo lo demás se mantuvo constante?	Si
ESTADO DE SITUACIÓN	VERIFICACIÓN														
• En el campo 7, ¿Se sembró papa con 1.000 kg. de semilla seleccionada, de alto rendimiento y calidad?	Si														
• ¿Se utilizó riego?	Si														
• ¿Se utilizaron abonos?	Si														
• ¿Hubieron hongos?	No														
• ¿Cayeron heladas?	No														
• Todo lo demás se mantuvo constante?	Si														
<p>CONCLUSIÓN O RESULTADO OBSERVADO EN ESA COSECHA.</p>	<p>→ Entonces, en el campo N° 7 se cosechó aproximadamente 6.000 kg. de papa, con calidad mayor a la normal.</p>														

- Por lo que se nota en este cuadro 2, se puede verificar la ocurrencia de los factores que influyeron en la producción de la papa, en el sentido de que ocurrieron los que debían ocurrir y no ocurrieron los que no debían, y que además tampoco sucedieron cosas inusuales que hubiesen perjudicado la producción normal programada. Por consiguiente, tiene que ser cierto que la producción final del campo 7 se aproxima en más o en menos a los 6.000 kg.

5.3 Comparación de los resultados con el uso del modelo del Ceteris Paribus amplio y del modelo de control de la verdad

Para la comparación se va a suponer, a modo de un ejercicio, dos valores en los resultados de la cosecha de papa: el primero, cuando se obtiene 6.000 Kg de cosecha; y el segundo, cuando esa cantidad disminuye a 5.000 Kg. Asimismo, se va a suponer que el rendimiento es de 1 a 6 aproximadamente, por lo que por cada tonelada de semilla de papa sembrada se cosecha 6 toneladas de papa como producto.

- a) Comparación con 6.000 kg.

- Afirmación condicional, con un supuesto CP amplio

Esta afirmación dice que, si se siembra 1 tonelada de papa y sucede un Ceteris Paribus amplio (manteniendo todo lo demás constante), entonces debe cosecharse 6 toneladas.

Lo anterior es cierto siempre que se suponga que todas las otras cosas “ocurren con normalidad”, es decir, que todos los factores participantes tengan el comportamiento que se espera de ellos, ya sean éstos factores naturales, los humanos, y los materiales y equipos necesarios.

- Afirmación multicondicional, controlando su verdad

En el cuadro 2 anterior, vimos que cuando se siembra 1 tonelada de semilla de papa, y se utiliza riego y abono, y no surgen plagas como tampoco heladas, entonces se cosecha 6 toneladas de papa.

- Conclusión de la comparación.

La afirmación con CP amplio y la de control coinciden en el resultado, esto es, en una cosecha final de 6 toneladas de papa. Entonces, ¿por qué se dice que son diferentes y que uno es más útil que el otro?

b) Comparación con 5.000 kg de cosecha

- Afirmación condicional, con CP amplio

¿Esta afirmación con CP amplio puede indicar cuál es la razón o las razones para se produzca esa baja en la cosecha? No puede decir nada en forma concreta o específica. Simplemente afirma que el CP amplio no se cumplió, o que alguno de los factores que participan en la producción no se comportó como se esperaba, pero no puede especificar cuál o cuáles de ellos, debido a que no tiene dentro de sí (del supuesto amplio) el detalle de los factores que participaron efectivamente en el proceso productivo.

- Afirmación multicondicional, con control de su verdad

Tal como se ve en la 2º parte del cuadro 2, esta afirmación controlada cuenta desde el principio del proceso con el detalle de los factores secundarios participantes en la producción. Por ejemplo, revisando el archivo de notas de producción que lleva el encargado del seguimiento del proceso, éste registró que el agua de riego escaseó durante varios días, por tanto si nada adicional sucedió, se puede pensar plausiblemente que esa fue la causa para la disminución de la cantidad cosechada. También pudo haber sucedido que los encargados se equivocaron con el tipo de abono utilizado, perjudicando de esta manera la producción, etc.

c) Conclusión de la comparación

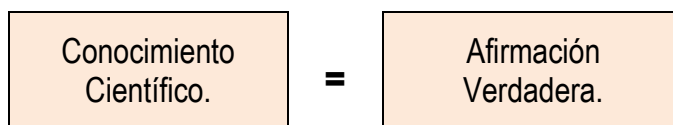
La afirmación con el CP amplio y la de control no coinciden en la explicación del resultado final, esto es, en la explicación de la baja en la cosecha a solamente 5.000 kg. de papa.

Solamente la afirmación controlada ayuda de manera concreta a descubrir dónde hubieron errores o si sucedió algo negativo, por lo que esta afirmación es más útil que la otra.

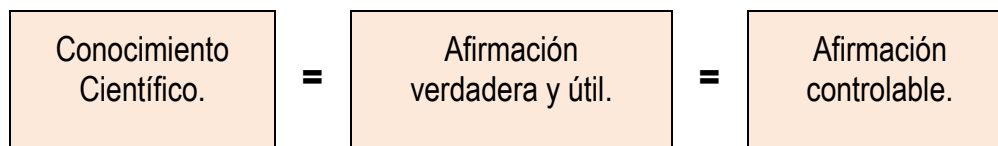
Pregunta: ¿Porqué es importante que la afirmación además de verdadera sea también útil? Es importante que sea útil debido a que su característica detallada permite conocer de manera directa y rápida lo que realmente ocurre al interior de la producción de un bien o servicio. En suma, con esa información se puede cuidar en los próximos procesos esos detalles, e incluso, en la siembra y cosecha actual si se estuviera a tiempo, permitiría corregir sobre la marcha cualquier error o desviación detectada en el proceso, esto último con el fin de ayudar a lograr el resultado C programado al inicio del proceso de producción.

6. Conclusión

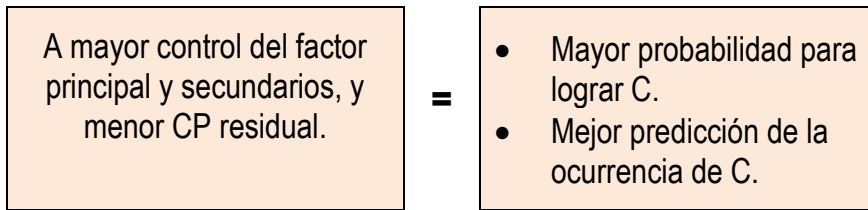
El presente ensayo comenzó tomando como una referencia cierta la siguiente igualdad conceptual:



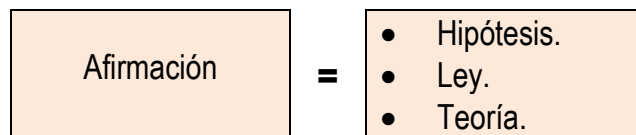
Después de desarrollar este Ensayo sobre las afirmaciones controlables se llegó a consolidar la convicción de que el conocimiento no solamente debe ser verdadero (que se cumple en lo que afirma) sino que también debe ser útil (verificable y repetible en sus detalles en posteriores experiencias prácticas o trabajos de investigación). Por consiguiente, la anterior igualdad cambia ahora al siguiente contenido:



Adicionalmente, preveyendo que para trabajos futuros se debe tratar de operativizar la afirmación controlable, se propone la siguiente regla práctica:



En verdad, el resultado obtenido en este Ensayo consiste en el nacimiento de una teoría, que aquí se llamará provisionalmente como “la teoría de las afirmaciones científicas controlables en su verdad y utilidad”, o en forma breve, la teoría de las afirmaciones controlables.



Por otra parte, ya en el anterior libro 7: *La proposición lógica en la afirmación científica. Una introducción en 21 artículos a las ciencias sociales*, en el desarrollo del artículo 9, se había planteado una “*Propuesta de un modelo de investigación para resolver problemas o plantear objetivos*”. Pareciera que esta nueva teoría de las afirmaciones controlables es una continuación “aplicada” del modelo de investigación antes mencionado.

Por último, se podría decir lo siguiente: si los profesionales aman la verdad en las afirmaciones y la practican, los investigadores deben buscar la verdad y procurar que sea útil.

7. Bibliografía

- Cárdenas P., Faustino V. (2004). *La inferencia lógica y la hipótesis en la investigación científica*. La Paz: Artes Gráficas Rocco.
- (2004). *El razonamiento lógico en los instrumentos científicos y en su aplicación*. La Paz: Artes Gráficas Rocco.
- (2015). *Afirmaciones científicas y sus condiciones suficientes y necesarias. Ejemplos y ejercicios en las ciencias sociales*. La Paz: Élite Impresiones.
- (2015). *La proposición lógica en la afirmación científica. Una introducción en 21 artículos a las ciencias sociales*. La Paz: Élite Impresiones.
- (2015). *Procesos de investigación en las empresas. Una introducción a la resolución de problemas y al mejoramiento e innovación de productos*. La Paz: Élite Impresiones.
- (2015). *Tesis argumental. Generación, formulación y ejemplos en las ciencias sociales*. La Paz: Autor.