

## 04, CLQ-04, Experimentación Sistemática ✓

Seminario Teológico Quákero  
Junta Anual “Amigos” de Santidad  
Chiquimula, Guatemala, C. A.

Catedrático: Dr. Édgar Amílcar Madrid

### Programa

#### Objetivos:

1. Proveer a los estudiantes las bases técnicas para la experimentación científica.
2. Coadyuvar en la investigación de tesis que los estudiantes están realizando, previo a su graduación como Licenciados en Teología e Investigación.

#### Actividades:

1. Cada estudiante hará un reporte de observaciones simples realizadas, con miras a encontrar problemas de investigación.
2. Cada estudiante hará la observación sistemática de cinco casos, y presentará un informe escrito de los mismos.
3. Como examen final, cada estudiante hará una experimentación en el campo de las Ciencias Sociales.

### CONTENIDOS

1. Etimología y conceptos.
2. Observación simple
3. Observación sistemática
4. Observación experimental
5. Motivos de la experimentación
6. Dificultad
7. Problema científico
8. Ciencia
9. El Método Experimental
10. Mecanismos de control
11. Parámetros
12. Grupos experimentales
13. Grupos de control
14. Manipulación
15. Causa y efecto
16. Causas aparentes y verdaderas
17. Experimentación en Ciencias Naturales
18. Experimentación en Ciencias Sociales
19. Validez y Confiabilidad
20. Informe oral y escrito

### Evaluación

#### Niveles Superior y Medio

Informe observación simple.....	10 pts.
Observación sistemática, 5 casos CC. NN.....	40 “
Asistencia y puntualidad.....	<u>10 “</u>
Zona Previa.....	60 pts.
Examen Final: Prueba objetiva.....	<u>40 pts.</u>
Nota de Promoción.....	100 pts.

### Bibliografía

1. Edmund T. Emmer y Gregg B. Millett, “Docencia con Laboratorio Experimental”, Editorial Guadalupe, Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional, México y Buenos Aires, 1973.
2. Mario Tamayo, “El Proceso de la Investigación Científica”, Editorial Limusa, México, s/f.

# 1. Etimología y Conceptos

## **Etimología:**

Lat. *experimèntum*= Hecho de probar hacer algo. De aquí viene el Método Experimental. *systema*; del Gr. *συστέμα* = un todo compuesto de diversas partes.

## **Conceptos**

**Experimentación:** Consiste en aplicar una serie de causas, para observar sistemáticamente sus efectos. En la experimentación hay manipulación: Se manipula, para observar y registrar los efectos.

**Sistemático:** Es el hecho de ejecutar todas las acciones en forma ordenada y con una secuencia preestablecida.

**Sistema:** Es un conjunto de procedimientos ordenados. En la antigüedad, los sistemas eran intelectuales. En los tiempos modernos, el sistema ha llegado a ser computarizado.

**Tema:** Es el título que se le da a la investigación.

# 2. Observación Simple

Consiste en mirar un fenómeno o hecho en forma sencilla y simple, sin seguir un sistema predeterminado. El investigador simplemente mira todo lo que hay y sucede a su alrededor. Sirve para descubrir dificultades que ameriten una investigación científica. De dicha observación, puede surgir un tema de investigación para un seminario o tesis.

**Fenómeno:** Es algo que sucede por naturaleza. Ej: La apertura de una flor.

**Fenómena:** Es el conjunto de fenómenos. Se toma la forma plural latina. En Latín, el plural se forma con una terminación de "a".

Se puede observar una abeja, viva o muerta.

## **EJEMPLOS DE OBSERVACIÓN SIMPLE**

### **Observados:**

- Estudiantes de Educación Primaria, de la Escuela Oficial Rural Mixta del Caserío El Magueyal, Aldea Shororaguá, Chiquimula.

### **Observador:**

- Leonel Flores España.

### **Primer Caso:**

- Los métodos y técnicas empleadas en la enseñanza de los niños, han permitido que ellos logren un alto nivel de concentración e interés.

### **Segundo Caso:**

- Las pruebas de evaluación superan el nivel de concentración e interés reflejados en el caso anterior. Se ha observado que los niños, después de la prueba, tienden a buscar en sus cuadernos aquellas respuestas que creen dudosas, actitud positiva, pues ponen en actividad momentos de análisis y reflexión, muy importantes para el aprendizaje.

# 3. Observación Sistemática

Es cuando a la observación simple se le agrega un ordenamiento preestablecido, para hacer un seguimiento de lo que se está observando. Cada 5 ó 10 minutos, se anota lo que sucedió. Se registran también todos los cambios que se han tenido cada día y cada momento.

Es una serie de observaciones simples, pero registradas.

**Ejemplo de una observación sistemática:** Cuando una planta parece que está creciendo muy rápidamente, entonces, conviene hacer observación registrada o sistemática.

1. Se mide con un metro.
2. Se registra la medida.
3. Se anota la fecha y la hora en que se mide.
4. Se hacen nuevas mediciones en horarios preestablecidos.

En dos horas creció medio centímetro.

En otras dos horas, se mide y se registra, y así sucesivamente.

La observación sistemática es muy útil en los procedimientos científicos. Todos los fenómenos que se observen, se registran, con el objeto de analizarlos y llegar a conclusiones concretas y seguras.

### **Ejemplos de Observación Sistemática**

#### **Lagartija**

**Primero:**

La lagartija se encuentra normal y corriendo sobre el piso.

**Segundo:**

Se introdujo a la parte baja de una refrigeradora y, al poco tiempo, comenzó a aquietarse.

**Tercero:**

Se introdujo a la parte de la hielera y comenzó a sacar la lengua. Luego de 7 minutos, sólo movía el cuerpo, pero no las patitas, hasta que quedó quieta completamente, parecía que estaba muerta.

**Cuarto:**

Se le colocó a manera de que le llegara el calor de la hornilla, y se comenzó a mover y a notársele la respiración, aproximadamente a los 5 minutos. Después de los 5 minutos, ya corría normalmente.

A los 8 minutos, por sí sola trató de acercarse a lo máximo del calor.

#### **3 Arañitas**

Se metieron las arañas dentro de un bote de vidrio a las 11 de la mañana. A las 4 horas de que se observaron, ya tenían un hilito de tela.

#### **Sembrados**

Se colocó un sembrado en un lugar oscuro, en donde no penetran los rayos del sol, pero siempre teniendo los cuidados del riego. Al día siguiente, sus hojas comenzaron a cambiar de color.

#### **Garrapata de vaca de 8 patitas**

8:00 A. M. Se colocó una garrapata.

9:00 A. M. Se le formaron 2 rayitas en la parte delantera y 3 rayitas en la parte trasera.

10:00 A. M. Las marcas o rayitas se notaban un poco más profundas, tanto en la parte de abajo como en la de encima.

11:00 A. M. Los marquitas ya forman una mínima curva.

12:00 A. M. Un poco más notada la curva de las marquitas.

### **Al día siguiente**

8:00 A. M. Está delgada.

9:00 A. M. Sigue en condiciones iguales.

10:00 A. M. Bastante ahondada la parte de atrás.

11:00 A. M. Se nota muy deprimida, con el borde alterado en la parte de atrás

12:00 A. M. Se nota muy deprimida, con el borde alterado en la parte de atrás.

### **Hongos**

#### **Observar lo siguiente:**

Introducir una tortilla mojada en un frasco, tapanlo y observarlo. Esto es para averiguar en cuánto tiempo aparecen filamentos de hongos.

#### **Transpiración:**

Introducir una bolsa plástica en el cuerpo de una planta, amarrarla. Colóquela en lugar adecuado para que le dé el sol, y anote lo que sucede.

### **Observación Sistemática de una Planta**

#### **Primero:**

9:30 A. M. Se introdujo una planta en una bolsa de nylon y se le sujetó con un cordel.

#### **Segundo:**

A los 3 minutos, se nota que la bolsa comienza a formar partículas de agua.

#### **Tercero:**

A los 5 minutos las partículas han aumentado, formando partes nubladas, más que todo en donde se encuentran las hojas.

#### **Cuarto:**

A los 10 minutos, en todo el interior de la bolsa se encuentra infinidad de gotitas de agua, y las hojas que se encuentra en la parte inferior se han pagado a la bolsa.

#### **Quinto:**

A los 15 minutos, también las hojas de la parte superior se han pegado a la bolsa.

#### **Sexto:**

A los 20 minutos, la bolsa se encuentra completamente blanca por la formación de infinidad de partículas de agua.

### **Otro Ejemplo de Observación Sistemática**

#### **Avispa Chorocana**

9:10 A. M. Hay una sola abeja con tres celdillas.

### **Al día siguiente**

8:00 A. M. 1 avispa 4 celdillas.

### **Un día después**

Desapareció la abeja con su traje, pero a un metro y medio, apareció otra con un panal de 9 celdillas.

### Otro día después

7:45 A. M. Aparece el papal con 10 celdillas. Se observan dentro de cada celdilla goterones amarillos, más acentuados en 7 celdillas del panal.

12:00 A. M. Ya tiene 11 celdillas y se observa un puntito blanco en la celdilla nueva.

### Al día siguiente

8:45 A. M. Aparece con 11 celdillas e inicio de otra.

8:55 A. M. Apareció la avispa chorocana en el mismo lugar con sus 4 celdillas; la otra con 5 celdillas.

10:00 A. M. Se observa un puntito blanco en la celdilla nueva.

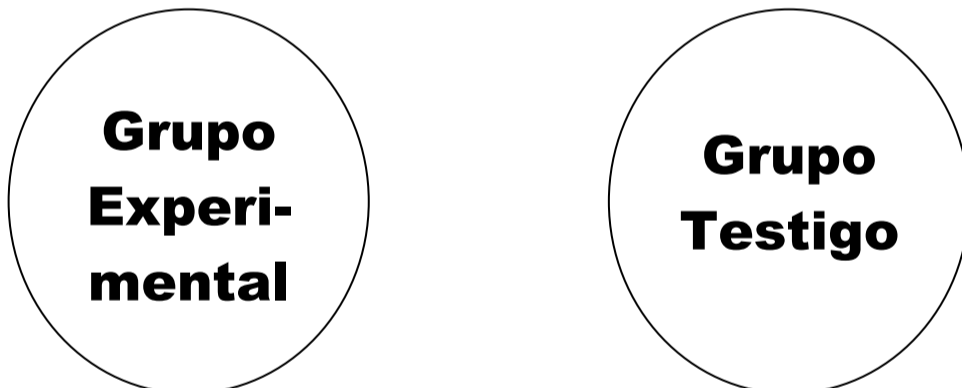
### Un día después

8:04 A. M. Hay 13 celdillas y otra iniciada.

## 4. Observación Experimental

Ésta es una observación de los efectos que producen determinados estímulos externos o internos provocados intencionalmente. Se toma el elemento experimental, y se le van aplicando diversas causas para observar y registrar sus efectos. Cuando un mismo experimento se repite varias veces, y da los mismos resultados, esto conduce a conclusiones seguras y verdaderas.

La mejor forma de hacer observación experimental, es compararla con parámetros preestablecidos. El fenómeno que se desea experimentar, debe observarse simultáneamente en dos grupos: El grupo experimental y el grupo testigo. Vea la ilustración:



Los dos grupos deben ser homogéneos, y estar sujetos a un mismo tipo de ambiente. Esto es para evitar distractores, o falsas causas, que puedan distorsionar la investigación.

El grupo experimental es el que nos sirve para la ejecución de todo el experimento. A dicho grupo se le aplican todas las causas, para observar sus efectos. El grupo puede ser de elementos inanimados o materiales, o bien puede ser de personas. Esto depende de si se está investigando en ciencias naturales o físicas, o si se hace en ciencias sociales. También se puede investigar en la religión.

El grupo testigo, es fijo. Al mismo no se le aplica ninguna causa. Esto se hace así para poder comparar al grupo experimental con el grupo testigo, después de aplicadas las causas. Si los del grupo experimental han cambiado sus efectos o características, después de aplicadas las causas provocadas, y los del grupo testigo no manifiestan ningún cambio de conducta, esto da mayor confiabilidad a la investigación. Por esa razón, en toda experimentación, es conveniente tener un grupo testigo.

### Reflejos Condicionados:

Todo individuo está sujeto a reflejos; es parte del sistema nervioso cerebral. Los reflejos nos ayudan a responder a ciertos estímulos. Estos son los reflejos naturales. Pero, los reflejos se pueden provocar también. Cuando a un individuo se le somete a determinados estímulos en forma repetida, tales estímulos llegan a producir reflejos condicionados. Posteriormente, cada

vez que se le aplique dicho estímulo, tendrá la misma reacción. A éstos les llamamos reflejos condicionados.

### **Ejemplos de Observación Experimental:**

- 7:00 A. M. Una tortilla húmeda se introdujo a un frasco y se le colocó su tapadera.
- 9:00 A. M. Se encuentra porosa y blanca.
- 11.30 A. M. Se notan ciertos abultamientos.
- 2:00 P. M. Los abultamientos han aumentado.
- 4:00 P. M. Los poros han aumentado.
- 6:00 P. M. Los poros están más juntos.
- 7:00 A. M. Se encuentra agrietada.
- 9:00 A. M. Se comienza a despedazar.
- 11:00 P. M. Se ha despedazado.

### **Al día siguiente**

- 8:00 – 10:00 A. M. Hay partes que se están deshaciendo.
- 12:00 M. Su deterioro ha aumentado.
- 5:30 P. M. Se notan puntitos blancos de hongos.

### **Conclusión:**

Todo lugar húmedo y sin ventilación, es apropiado para la más rápida descomposición la de las materias orgánicas.

## **5. Motivos de la Experimentación**

- Se experimenta para obtener pruebas. Los experimentos nos dan la seguridad de que las pruebas son legítimas, y no aparentes.
- Se comienza por una investigación documental, para saber qué se ha investigado anteriormente. De esta manera se evita duplicar esfuerzos en algo que ya se ha hecho.
- Se pueden experimentar hechos, o se puede experimentar con objetos existentes.
- La experimentación es la que nos da la seguridad de los hechos investigados.

## **6. Dificultad**

Es una situación o circunstancia, que nos perjudica, que nos duele, que no nos agrada. Nos provoca la necesidad de investigar una solución. De la dificultad, surge el problema de investigación científica.

## **7. Problema de Investigación Científica**

- Es la interrogante de la Investigación; qué se desea investigar.
- Normalmente, se redacta en forma de pregunta. Es la forma más fácil de redactar un problema de investigación científica. Por supuesto, se puede redactar de otra manera también.
- Ejemplo: ¿Qué causa el enfriamiento en los creyentes nuevos?  
Hipótesis: No lleva una vida sistémica que mantenga su vida espiritual.

## 8. Ciencia

- Quiere decir conocimiento.
- Antiguamente, ciencia se le llamaba al conocimiento.
- Desde el siglo XVIII en adelante, la palabra ciencia comenzó a tomar otro significado: Llegó a tener que ver con estudios, con asuntos concretos, con metodología sistemática de investigación.
- Normalmente, se considera como ciencia a una disciplina que trata con hechos concretos, que opera sistemáticamente. Sigue un método específico y efectúa procesos estadísticos.
- Se someten los elementos a observaciones sistemáticas y experimentación directa.

## 9. El Método Experimental

- Consiste en hacer observaciones y provocaciones sistemáticas, encaminadas a observar efectos, que nos conduzcan a conclusiones confiables.

### Hay dos tipos de experimentación:

- **En el primero**, se observan los fenómenos que se dan, y se registran y procesan para llegar a conclusiones.
- **El segundo tipo**, es la provocación de causas, o manipulación, para observar, registrar y procesar sus efectos, con el objeto de extraer conclusiones.
- Se establece una relación de causa y efecto.
- Al hacer la manipulación, debe tenerse mucho cuidado de que no distraigan la mente del investigador causas aledañas falsas, o causas aparentes. El investigador debe discernir bien cuál es una causa legítima, y cuál sólo es causa aparente.
- **En el método experimental se dan dos fenómenos:** Manipulación y observación del efecto.

**Manipulación:** Es lo que usted provoca para observar y registrar sus resultados o efectos. La manipulación es la verdadera experimentación.

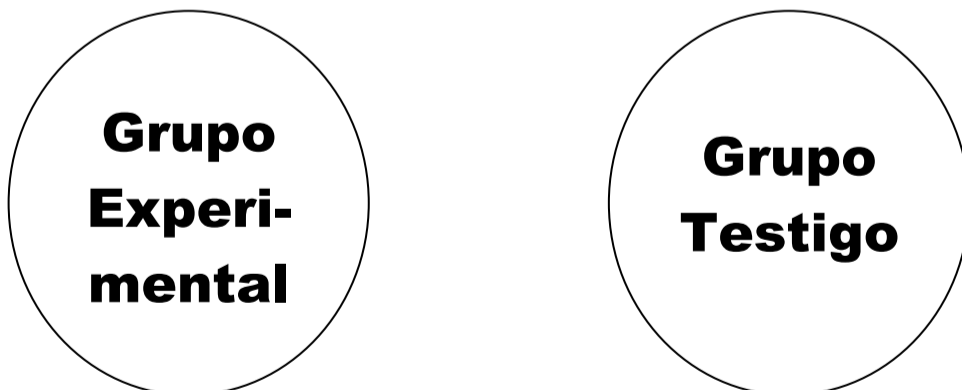
**Observación del Efecto:** Toda manipulación, está sujeta a la observación de los efectos de la misma, con el objeto de registrarlos para analizar cada uno de los mismos.

- **En el método experimental conviene**, manejar dos grupos: El grupo experimental y el grupo testigo.

El **grupo experimental**, es en el cual se aplican los fenómenos provocados, o manipulación intencional, para observar sus efectos.

El **grupo testigo**, es un grupo fijo que no se manipula en lo absoluto. Su función es paramétrica, para compararlo con el grupo experimental. Si, después de aplicar las causas provocadas, los efectos surgieron sólo en el grupo experimental, pero no en el grupo testigo, es un indicador seguro de que las causas aplicadas al grupo experimental son las que provocaron los efectos observados.

Aquí aplica otra vez la misma ilustración que se presentó atrás:



Por supuesto, hay otros métodos científicos distintos al experimental; por ejemplo: El método estadístico. En el método estadístico, se investiga la frecuencia de casos y, la mayor frecuencia de los mismos, aumenta la evidencia de verdad. Como puede notarse, el método estadístico produce altas o bajas evidencias de un hecho. Si un hecho da un resultado de alto porcentaje, se acepta la alta probabilidad del mismo y, eso, para algunos investigadores, conduce a pruebas. Sin embargo, las llamadas "pruebas estadísticas", no pasan de ser simplemente altas o bajas probabilidades; no son pruebas. Ésa es la diferencia con el método experimental, que sí provee pruebas científicas. Entonces, el método experimental es el más apropiado para conducir a pruebas.

También hay otra forma de investigar, y es a través de encuestas de opinión o de hechos. Pero, debe considerarse que, el hecho de que muchas personas piensen de una manera, no constituye prueba de los hechos. Si el Director de una escuela opina que hay mucha deserción escolar, eso no prueba que la haya. Lo que sí lo prueba son los registros concretos de la escuela. Entonces, las encuestas de opinión, sólo aumentan las probabilidades de verdad, pero no proveen pruebas.

Otro tipo de investigación que sí puede proveer pruebas, es el hecho de investigar los registros de una institución, porque son concretos, y hay menos probabilidades de que algún empleado haya falseado sus datos. Por esta razón, al investigar, en vez de hacer encuestas de opinión sobre los hechos, es preferible investigar los registros concretos de los mismos.

## 10. Se necesitan mecanismos de control.

Para la confiabilidad de los resultados en toda investigación, se necesita aplicar mecanismos de control que garanticen la veracidad de los datos.

- Primero, se tiene que establecer que todas las condiciones del grupo experimental y del grupo de control sean idénticas, con excepción de la causa que se provoca. Esta causa representa el experimento.
- También se tiene que tener cuidado que, en la manipulación, sólo se afecte lo que se quiere provocar, que no se afecten otras condiciones, porque éstas podrían distorsionar lo que se investiga.
- Por otro lado, hay que estar seguros de que, en el grupo experimental, no haya elementos que ya tienen algún tipo de entrenamiento en la materia. Esto podría producir efectos falsos, que no son producto de la manipulación.
- Se hace necesario discernir sobre los elementos que pudiesen distorsionar la investigación.

## 11. Parámetros

- Viene de *pará*= a la par, o junto, y *metrón* = medida.
- Es una medida para establecer comparaciones. Las comparaciones sirven de referencia.
- Es contra qué vamos a comparar para establecer medidas.
- Debe estar con relación a una medida, porque de lo contrario todo es relativo.
- Se establecen puntos de referencia.
- ¿Contra qué vamos a comparar para determinar si hubo cambios de conducta?
- ¿Qué provocó dichos cambios?
- Si no se utilizan parámetros, no hay un punto de referencia, lo cual es indispensable en toda investigación.

## 12. Grupos Experimentales

- Son grupos de elementos que se toman como muestra, para provocarles causas y observar sus efectos. De dichos efectos se derivan las conclusiones.
- ¿Cómo? Las causas se provocan a través de la manipulación. Esto es que, se les aplican a los grupos experimentales determinadas causas, para observar sus efectos. Tales manipulaciones son la experimentación. Toda experimentación se ejecuta con el objeto de observar sus resultados.
- Toda manipulación se aplica únicamente a los grupos experimentales, porque son ellos los que arrojarán conclusiones.

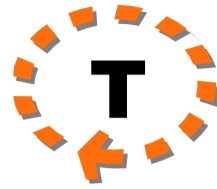
## 13. Grupo Testigo, o de Control

- Mientras se usa un grupo experimental, también se toma una muestra para hacer comparaciones, a la cual se le llama grupo testigo.
- Se le llama grupo testigo a aquel al cual no se le provocan las causas. Es un grupo fijo; No se le provoca nada.
- Ambos grupos, experimental y testigo, deben tener las mismas características. Ambos grupos deben tomarse del mismo universo, y con las mismas circunstancias. Esto es para su función como testigo sea válida.
- El objeto del grupo de control o testigo es hacer comparaciones con el experimental, y evitar así ser engañados por causas aledañas o falsas.



Experimental

Testigo o control



**Ejemplo:** A principios del siglo pasado, había demasiadas muertes causadas por la Tuberculosis. Los muchos científicos investigadores luchaban por encontrar una medicina para combatir al bacilo de Coch, que la produce. Probaban los mejores medicamentos, pero ninguno daba resultado. ¿Qué más probar? –era la pregunta de todos los científicos, si ya casi lo habían probado todo, sin efecto. De repente, a un científico se le ocurrió la idea de probar con la droga más sencilla de todas, la terramicina. Pero, ésta dio buen resultado, y comenzaron a aplicar tratamientos de un año con la misma. El resultado fue que lograron curar la tuberculosis. Dicho científico tuvo que practicar la experimentación sistemática, para lograr su objetivo.

## 14. Manipulación

Se hace en el grupo Experimental.

Consiste en provocar causas artificiales a los elementos del grupo experimental, para observar y registrar sus efectos. Ésta es la experimentación sistemática. El grupo experimental, sirve para hacer los experimentos en tal grupo, y ver sus resultados. Dichos resultados, serán comparados con los de los del grupo testigo, en el cual no se aplicará ningún experimento ni manipulación.

**Ejemplo:** En el caso de una ameba, se toman dos amebas del mismo ambiente. Una se deja sin tocar, para que sirva de testigo. A la ameba experimental, se le hacen algunas manipulaciones como pinchazos leves, para observar sus reacciones. Si la ameba testigo no reacciona de la misma manera que la experimental, hay prueba de que el pinchazo leve fue la causa de sus reacciones. Así se puede hacer también en ciencias sociales, o con individuos.

## 15. Causa y efecto

**Causa:** Es una acción que provoca un resultado, al cual se le llama efecto.

**Efecto:** Es el resultado de una acción que se le llama causa.

Para toda experimentación, es necesario aplicar causas, para observar sus efectos. En eso consiste la experimentación. La investigación experimental es la más efectiva para descubrir los hechos científicos.

## 16. Causas aparentes y verdaderas

Todo investigador científico debe cuidarse mucho de las falsas causas. Porque, hay causas aparentes, que parecen ser las causas verdaderas, pero que no lo son en realidad. El investigador debe discernir bien sobre las causas, para no caer en error y llevar conclusiones que no son verdaderas. Cuando se utiliza el método estadístico, sólo los datos con altos porcentajes pueden ser los verdaderos, y conducir a altas evidencias de verdad.

- Parecen ser causas, pero no lo son en realidad.
- Para descubrir las falsas causas, se deben aplicar mecanismos de control. Éstos ayudarán a detectar las falsas causas.
- El grupo testigo y el grupo experimental se deben mantener en el mismo ambiente y bajo las mismas circunstancias, para no fallar.

## 17. Experimentación en Ciencias Naturales

En las Ciencias Naturales, la experimentación es concreta: Se va haciendo manipulación directa de los elementos experimentales, y se observan y registran los resultados. De tales experimentos, pueden surgir pruebas.

Se pueden hacer experimentos biológicos, en donde se toman muestras microbianas para aplicarles las manipulaciones. Las bacterias, bacilos espirilos, cocos y otros microbios pueden ser objeto de experimentación con medicamentos diversos, pero ver sus resultados.

Se puede experimentar con hongos diversos, su desarrollo y su control.

En Química también se puede experimentar, pero esto puede ser peligroso, porque no siempre se saben las reacciones de los elementos que, muchas veces son altamente explosivos, como en el caso del clorato. Todo experimentador en el área química, debe tomar una serie de precauciones de seguridad, antes de hacer cada experimento. Un ejemplo de esto, es un jovencito de 11 años de edad que, muy emocionado, estaba experimentando con sustancias químicas, para observar sus reacciones. Su padre, un oculista, a cada rato le decía: "Ten cuidado; eso puede ser peligroso." Pero, el niño continuaba emocionado haciendo sus experimentos. Su padre le volvía a llamar la atención, pero su emoción era muy grande, y continuaba. De repente, sucedió una gran explosión y, en unos instantes, el niño había perdido un ojo. Fue necesario reponérselo con un ojo de vidrio. Su experimentación era muy buena pero, a la vez, muy peligrosa. Dichos experimentos, requieren mucha precaución.

## 18. Experimentación en Ciencias Sociales

En las ciencias sociales, los experimentos son muy delicados, porque se está experimentando con seres humanos. Esto puede representar dificultades sociales y aun implicaciones legales. Sin embargo, estas investigaciones pueden ser muy útiles, para la solución de problemas de tipo social o religioso.

En una Iglesia, es muy beneficioso hacer investigaciones de carácter científico-religioso. Puede investigarse por medio de encuestas de opinión, para encontrar soluciones a los problemas que se dan. También se pueden experimentar variación de métodos de enseñanza para la Escuela Dominical. De esta manera se podrá mantener el interés de los niños. El asunto de las finanzas, también es motivo de investigación.

### Experimentos Sociológicos:

- Siempre se utilizará un grupo experimental y un grupo testigo.
- Se toman 2 partes del mismo grupo, para testigo y experimental.
- Se aplica algo al grupo experimental:  
**Por ejemplo:** Aplicar un método nuevo al experimental, y el método tradicional al testigo.
- **Seguimiento:** Cuando se utiliza un solo grupo, se registra lo que había antes del experimento y, luego, se registra lo que resulte con la nueva forma de enseñanza.

## 19. Validez y Confiabilidad

### Validez:

- Es el hecho de que una investigación responda a las necesidades y objetivos propuestos. Quiere decir que vale la pena la investigación, que contribuye a la ciencia, o que cumple con una misión social.
- Cuando demuestra situaciones, cuando contribuye o cumple con una misión social o científica.

### Confiabilidad:

- Es el hecho de tener evidencias de que los datos recabados en una investigación son verídicos, y que las conclusiones son consecuentes a los mismos.

- Para lograr confiabilidad se deben elaborar bien los instrumentos; que sean precisos o concisos. También deben escogerse muestras representativas y al azar, sin favoritismos. Debe hacerse sistemáticamente.
- Escoger la muestra de todas partes.
- También deben aplicarse mecanismos de control, para detectar posibles elementos de falta de confiabilidad, y se eliminan.
- También deben encontrarse parámetros exactos con plena capacidad de medición (que su rango alcance para más de la medida máxima que se está midiendo, con el objeto de estar seguros de que, si algún elemento midió el máximo, o si su medida es mayor que el parámetro, pueda medirse correctamente. La medida debe ser mayor que el que puntea más, para estar seguro de que éste no esté a mayor altura que el máximo permitido en la medida.
- Si alguien saca 100 no es confiable, porque bien pudo haber sacado 110, 120 o más. No se sabe cuál es su verdadera medida.

## 20. Informe Oral y Escrito

- Siempre que se hace una investigación científica, está sujeta a la participación de un seminario, y a dar informe escrito y oral.
- En el informe escrito, se anotan todos los datos de investigación: Tema, problema, hipótesis, procedimientos empleados, conclusión, recomendaciones (si las hay).
- El informe oral: No es más que una presentación breve y explicativa del informe escrito.
- Se hace como un acto académico serio, con formalidad, y se efectúa como una contribución a la ciencia y a los estudios de los otros científicos o estudiantes.
- **Seminario:** En un seminario, muchos científicos exponen al público sus diversas investigaciones sobre un mismo tema. Cada uno investiga una fase diferente del mismo tema y, en el seminario, se juntan todas las ideas para formar un documento consolidado.

**Vea la evaluación en la siguiente página.**

**Imprima y envíe esta hoja con sus evaluaciones.  
Si la envía electrónicamente, guárdelo como Word 2003 antes de enviarla.**

## **Evaluación**

### **CLQ-04, Experimentación Sistemática**

**Nombre alumno:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_ **Carnet:** \_\_\_\_\_

1. Haga una observación simple y presente un informe de qué hizo y cómo lo hizo. 10 pts.
2. Observe sistemáticamente 5 casos experimentales y rinda un informe detallado de lo que hizo y cómo lo hizo. 50 pts.
3. Como prueba final, resuelva el examen que se le proporciona en la página siguiente. 40 pts.

**Envíe sus dos informes y la prueba final, junto con su cuota correspondiente de \$10 dólares (para los de Guatemala, envíen Q.50.00 y los de Honduras L.150), deberá enviarlas por correo certificado a:**

**Seminario Teológico Quákero  
Apartado 5,  
Chiquimula, Guatemala, C. A.**

**Los estudiantes de Licenciatura en Línea, deberán enviar:**

- + Sus dos informes por correo electrónico.**
- + Copia de esta hoja de Evaluación ya resuelta.**
- + Su cuota correspondiente de \$10 dólares (los de Guatemala, envíen Q.50.00 y los de Honduras L.150.00). Su cuota la pueden depositar en la cuenta 3-207-00917-5, Promociones Radio Verdad.**

**Nuestro correo electrónico para sus envíos es: [radioverdad5@yahoo.com](mailto:radioverdad5@yahoo.com)**

**La prueba final se encuentra en la siguiente página.**

**Seminario Teológico Quákero  
Junta Anual “Amigos” de Santidad  
Apartado 5,  
Chiquimula, Guatemala, C. A.**

**PRUEBA FINAL  
CLQ-04, Experimentación Sistemática**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_ **Carnet:** \_\_\_\_\_

**1. Explique la diferencia entre la observación simple y la observación sistemática:**

**2. Explique sobre el Método Experimental:**

**3. Redacte un problema de investigación científica:**

**4. Explique e ilustre sobre los grupos experimental y testigo:**

**Forma Alumno:**

**Firma Tutor:**