

UNIVERSIDAD DEL SURESTE

DISEÑO EXPERIMENTAL I

Resumen: “Diseño de modelos experimentales en investigación
quirúrgica”

Medicina Humana

4° Semestre

Docente: José miguel Ricaldi Culebro

Alumno: Aurora Flor D' Luna Dguez Mtz

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 11 de Marzo de 2021

La investigación en Medicina se basa fundamentalmente en tres fuentes de conocimiento: En primer lugar, el hombre enfermo que es la fuente natural del conocimiento en la Clínica, en segundo lugar el cadáver, que es la fuente de conocimiento de la Anatomía Patológica y, por último, el animal de experimentación que es la fuente del conocimiento de la Fisiopatología. Los avances experimentados en el último siglo han determinado que el concepto “animal de experimentación” deba sustituirse por un concepto mucho más amplio, el de “modelo experimental”. El rasgo que caracteriza a una Ciencia es su Método. Las diferentes ciencias presentan, por tanto, ciertas particularidades en la utilización de los diferentes métodos. Así como las ciencias formales (Lógica y Matemáticas) utilizan sobre todo el método deducivo, las ciencias naturales (que pertenecen a las denominadas ciencias empíricas o experimentales) se han servido principalmente de la demostración inductiva. El método de las ciencias naturales ha sido denominado “método hipotético deductivo”.

LA ESTADÍSTICA Y EL DISEÑO EXPERIMENTAL

La palabra estadística procede del vocablo estado, pues era función principal de los gobiernos de los Estados establecer registros de población, nacimientos, defunciones, cosechas, impuestos, etc. Galton (1822-1911) y Pearson (1857-1936) se pueden considerar los padres de la estadística moderna. A ellos se debe el paso de la estadística deductiva, estudiada hasta su época, a la estadística inductiva, que es la que hoy en día tiene una mayor influencia en todos los campos del saber. La inferencia estadística proporciona una herramienta fundamental para el método científico en las ciencias naturales, de hecho, una parte muy importante de la inferencia estadística la constituye el denominado contraste de hipótesis. Las técnicas de contraste de hipótesis nos permiten rechazar o aceptar una hipótesis, la denominada hipótesis nula, con una determinada probabilidad. La probabilidad de descartar la hipótesis contrastada cuando en realidad es cierta (Error de tipo I) se denomina nivel de significancia. Los métodos normalmente utilizados en esta dística se denominan paramétricos y asumen que los datos utilizados cumplen determinadas condiciones, la principal de las cuales es que los datos se distribuyan según una distribución normal.

Requerimientos de un buen experimento

Ausencia de error sistemático: Hay que asegurar que las unidades que reciban un determinado tratamiento no difieren de forma sistemática de aquellas que reciben otro tratamiento, o bien que la metodología del experimento no varía de unas a otras.

Precisión: Si se elimina el error sistemático, la estima realizada diferirá de su valor verdadero sólo por errores aleatorios. La medida de los errores aleatorios y por tanto de la precisión suele realizarse por medio del error estándar. La precisión depende de: 1. La variabilidad intrínseca del material experimental. 2. Del número de repeticiones. 3. El diseño del experimento y del método de análisis estadístico.

Amplio rango de validez: Debe realizarse el diseño del experimento de tal forma que sus conclusiones sean aplicables a un campo lo más amplio posible. Este requerimiento puede ser de poca importancia en el trabajo científico puro. Simplicidad. Cuanto más sencilla sea la metodología de un experimento menos fuentes de error introduciremos en el mismo, con lo que aumentaremos su precisión y serán menores su duración y su costo.

MODELOS EXPERIMENTALES

La Fisiopatología se caracteriza precisamente por tener una fuente de conocimiento propia; el animal de experimentación. Decíamos en la introducción, que el término animal de experimentación había que interpretarlo en un sentido amplio. Hoy en día el desarrollo de la Ciencia en general y de la Técnica en particular permite la utilización de otros medios además del animal de experimentación como fuentes de conocimiento en Fisiopatología; por este motivo se debe sustituir este término por el más amplio de “Modelos Experimentales”. No se debe olvidar, asimismo, que el ser humano constituye también una fuente fundamental para el conocimiento de la disciplina; es en la Clínica donde se plantean los problemas a los que la Fisiopatología debe dar explicación; y es el ser humano, considerado como sujeto experimental, en el que finalmente habrá que buscar la confirmación definitiva de nuestras hipótesis. Según el método experimental, para considerar algo como cierto debe repetirse de forma sistemática. En muchas circunstancias y, sobre todo, en Medicina esto no es posible. Debemos recurrir entonces a

modelos experimentales, lo más parecidos a la realidad, para reproducir las experiencias. Definimos, entonces, Modelo Experimental como cualquier sistema, lógico, físico o biológico capaz de simular total o parcialmente el proceso que pretendemos estudiar.

LOS MODELOS MATEMÁTICOS. SIMULACIÓN POR ORDENADOR: El desarrollo espectacular que ha experimentado la informática en los últimos años ha posibilitado que herramientas, inimaginables hace tan sólo unas décadas, estén ahora disponibles prácticamente para cualquier grupo de investigación. La situación actual permite que, la contrastación de algunas hipótesis que, anteriormente hubieran requerido el uso de animales de experimentación, hoy día puedan contrastarse, al menos en sus estadios iniciales, por medio de programas informáticos basados en modelos matemáticos. Así, en la actualidad, a nadie se le ocurriría iniciar la experimentación animal con una nueva válvula cardiaca, sin antes haber estudiado los patrones de flujo que pueden preverse mediante su estudio en un programa de simulación de dinámica de fluidos.

LOS MODELOS FÍSICOS O MECÁNICOS: El siguiente escalón en la complejidad de los modelos experimentales lo constituyen los que denominamos modelos físicos, que se pueden definir como aquellos dispositivos (mecánicos, eléctricos, neumáticos, etc., o una combinación de ellos) que permiten simular en todo o en parte algún sistema biológico. Siguiendo con el ejemplo de las válvulas cardiacas, el paso siguiente a los estudios de simulación en el ordenador será su estudio en un simulador hidrodinámico que permita visualizar el flujo real con técnicas especiales como puede ser el PIV (Particle Image Visualisation). Una vez comprobado el perfil hidrodinámico de la válvula habrá que estudiar su resistencia mecánica con ensayos de fatiga que se realizan en los llamados duplicadores, que son sistemas en los que se somete a las válvulas a frecuencias (1 pm) mucho más altas que las normales con el fin de acortar los ensayos que, de otra manera, deberían durar años.

LOS MODELOS BIOLÓGICOS: Los modelos biológicos suponen la ascensión de un nuevo escalón en la complejidad del modelo, la utilización de material biológico implica la incorporación de fenómenos homeostáticos propios de este material cuyos efectos pueden ser difíciles de controlar y predecir. La variabilidad intrínseca del material biológico es otro factor a tener en cuenta con lo que las técnicas de diseño experimental a las que nos

referimos antes comienzan a ser de una importancia capital en la utilización de este tipo de modelos. La utilización de material biológico bien sea de animales o del ser humano tiene además implicaciones de orden ético, moral y legal que habrá que tener en cuenta a la hora de planificar experimentos con estos modelos y a las que nos referiremos más adelante. Atendiendo a su complejidad se pueden dividir en: • Modelos celulares y tisulares. • Órganos aislados. • Animales de experimentación (animal completo).