

## SECCION TEORICA



### LAS MATEMÁTICAS EN PSICOLOGÍA. ¿POR QUÉ TEMER?

Megdy David Zawady Matallana.

Universidad Nacional de Colombia

#### Resumen

El presente artículo plantea la importancia de las matemáticas aplicadas a la Psicología, vista ésta como ciencia empírica. Áreas de la Psicología donde la matemática ha brindado grandes aportes, son la Estadística, la Psicometría, la Psicofísica y la utilización de modelos matemáticos de la conducta. Múltiples y conocidos métodos matemáticos prestan constantes servicios a la Psicología Matemática. Para poner un ejemplo, se pueden citar las numerosas operaciones realizables con la llamada Campana de Gauss o Curva normal, donde la matemática y sus especialidades como el cálculo, brindan desarrollos básicos. Se concluye que la matemática resulta fundamental y debe tener un lugar importante en la carrera y en la práctica del psicólogo.

#### INTRODUCCIÓN

**E**pistemológicamente las matemáticas se encuentran definidas como ciencias formales (Bunge, 1973), implican una abstracción del mundo y no requieren en ningún caso del método experimental propio de las demás ciencias. Sin embargo, por su carácter formal y analítico, las matemáticas se han convertido en el instrumento fundamental para el desarrollo de las demás ciencias, al punto que el nivel de progreso de una ciencia, es medido de acuerdo con el grado en que en ella se hace uso de la matemática. (Guilford, 1954; citado por Gutiérrez, 1989).

Cuando una ciencia tiene suficiente articulación teórica en el descubrimiento de leyes generales, se encuentra en capacidad de formalizar esas leyes de acuerdo con un lenguaje matemático. Si la ciencia tiene poca influencia de la matemática, es sencillamente porque aún no se ha logrado el

conocimiento suficiente de leyes generales para que éstas puedan ser formalizadas; la disciplina matemática incluso es viable para tener nuevos desarrollos con base en las necesidades y progresos de la ciencia en cuestión, (Kilmister, 1985).

El propósito del presente artículo es señalar, a un nivel general, el grado en que la Psicología en tanto que ciencia empírica, hace uso de las aplicaciones de la matemática en diversas áreas de su desarrollo, a fin de dilucidar la importancia de esta relación interdisciplinaria.

#### LAS MATEMÁTICAS EN PSICOLOGÍA.

Para el presente artículo, no es necesario discutir acerca de la fundamentación epistemológica de la psicología, ni de su clasificación dentro de las ciencias, (para un análisis ver Bunge y Ardila, 1986). Sin embargo, sí es posible afirmar y argumentar, que la Psicología, en tanto que es ciencia experimental, con un cuerpo de conocimientos fácticos significativamente grande, se encuentra en capacidad de comunicarse por medio del lenguaje conceptual de la matemática.

Gutiérrez (1989), plantea tres formas de conceptualización consecutivas para la ciencia: la Conceptualización Cualitativa, atributiva, inicial de toda ciencia, la Conceptualización Comparativa, y la Conceptualización Cuantitativa, que implica una rigurosa asignación numérica.

La asignación numérica de la conceptualización cuantitativa nos permite establecer escalas de medición relevantes, apropiadas y pertinentes de acuerdo con el objeto de estudio que acapare la atención de la ciencia en cuestión.

En este orden de ideas, podemos ver que la psicología en general se encuentra en un grado de desarrollo que posibilita una conceptualización numérica bastante alta, y por tanto, en un nivel considerable de definición de escalas de medición; para argumentar las ideas planteadas es necesario que nos dirijamos directamente a los hechos: a los usos comunes, actuales, y constituidos de la Matemática en Psicología.

El análisis abarcará las áreas de la Estadística, la Psicometría, la Psicofísica, y los modelos matemáticos de la conducta. Es importante anotar que la estadística en sí, no es una rama de la Psicología, pero sus múltiples desarrollos en relación con las Ciencias Sociales, particularmente con la Psicología, nos hacen considerarla junto con las ramas psicológicas a las cuáles presta constantemente métodos y aportes, como lo veremos más adelante.

## ESTADÍSTICA.

La Estadística como rama de las matemáticas resulta esencial en Psicología ya que nos remite directamente al conjunto de métodos, normas, reglas, leyes y principios destinados a observar, agrupar, describir y cuantificar una cierta cantidad de datos recolectados y así poder analizar el comportamiento de uno o varios grupos. Como ya lo hemos dicho, la estadística no es una rama de la Psicología, pero sus aplicaciones son realmente útiles en áreas psicológicas donde la medición de variables es totalmente primordial.

Los datos utilizados en estadística son datos de medición, que se someten a una ordenación y a un análisis, de acuerdo con ciertas pautas estadísticas.

En este punto no sólo la estadística, sino también otras ramas de la matemática hacen valiosas intervenciones, como lo podemos ver en los casos del álgebra, el cálculo diferencial, el cálculo integral y el cálculo de probabilidades.

La clasificación de datos en intervalos de clase, el establecimiento de las variedades de frecuencias, los conceptos de sumatoria ( $\Sigma$ ), el establecimiento de medidas de tendencia central como la popular media aritmética, las medidas de dispersión establecidas en rangos, el cálculo de la desviación estándar, las medidas de asimetría, el establecimiento de descriptores numéricos y de posibles errores, y los distintos tipos de distribuciones de datos, entre ellos la distribución o curva normal, son tan sólo algunos de los aspectos tratados necesariamente en libros y cursos introductorios de estadística aplicada en Ciencias Sociales, particularmente en la Psicología, (p. ej., Daniel, 1988; Guilford y Fruchter, 1984; Runyon y Haber, 1984, y Weinberg y Goldberg, 1982).

Si pensamos, por ejemplo, en la curva de distribución normal, también llamada Campana de Gauss, podremos darnos cuenta de los múltiples usos de la matemática. En el cálculo del área bajo la curva tenemos una de las funciones más usadas en el cálculo integral: la integral definida.

En Psicología, Pedagogía y áreas afines, la Campana de Gauss, o curva de distribución normal, resulta extremadamente útil, ya que nos permite evaluar, diagnosticar y describir un grupo o una muestra de población de acuerdo con datos numéricos, (Guilford y Fruchter, 1984; Runyon y Haber, 1984).

El cálculo de probabilidades es otro tópico fundamental para el dominio de la teoría de probabilidades en el ejercicio profesional de la Psicología. El cálculo de probabilidades es la rama de la matemática que define la teoría del azar mediante axiomas y verdades llevadas al cálculo numérico, y cuantifica la certeza de cualquier experiencia cuyos resultados presenten duda e incertidumbre. Su

ejercicio permite el desarrollo de la lógica, que es esencial para el psicólogo en su desempeño.

## PSICOMETRÍA

La Psicometría es la disciplina que se ocupa de la elaboración de pruebas psicológicas, a fin de medir aspectos como la inteligencia, las aptitudes, los intereses y la personalidad en sujetos particulares. La matemática proporciona gran ayuda a la psicometría para la medición de la conducta, particularmente en el establecimiento de tests (Gutiérrez, 1989), y en las puntuaciones establecidas para esos tests, usando también los métodos ya descritos anteriormente, que pertenecen a la estadística y que resultan fundamentales en la psicometría, ya que esta es un área donde la medición de variables tiene suma importancia.

La psicometría establece los procedimientos para la estimación de la pertinencia, la validez, la confiabilidad y el margen de error en los datos utilizados, además establece métodos para la selección y el uso de instrumentos estipulados, permite la construcción, la aplicación y el análisis de pruebas objetivas, así como los métodos para la interpretación de los datos, establece objetos de medida e ítems relevantes de medición. La psicometría comprende una teoría de la medición, y un conjunto de técnicas adecuadas para ello, (para una ampliación del tema, ver Janes, 1989).

## PSICOFÍSICA

La Psicofísica es un área de la psicología que tiene por objeto el estudio de los aspectos físicos relacionados con funciones psicológicas como la percepción; en general, busca determinar los mecanismos y procesos físicos de los diversos sistemas sensoriales y/o perceptuales.

La psicofísica comprende un campo relativamente amplio de procedimientos, métodos, instrumentos, y aportes tanto teóricos, como empíricos. Desde los tiempos de Fechner, su iniciador, la psicofísica lleva ya considerables décadas de desarrollo, grandes avances han procurado el uso de instrumentos modernos y computadoras, pero sobretodo, y mucho antes que la aportación tecnológica, el uso de las matemáticas, la estadística, y áreas afines paralelas como el cálculo, han sido fundamentales. Para citar tan sólo algunos de los amplios y numerosos desarrollos recientes en psicofísica, es recomendable remitirse a los planteamientos de Osaka (1987), quien analiza las relaciones psicofísicas de la representación perceptual y la memoria; o los de García (1987), que discute bajo la

perspectiva psicofísica, la estructura acústica, fonológica, perceptual y estadística, los segmentos silábicos y su procesamiento en el ser humano.

### LOS MODELOS MATEMÁTICOS DE LA CONDUCTA

La Psicología del Aprendizaje es un área que utiliza métodos matemáticos en la medición de sus variables como tasa de respuesta y tiempo, ha permitido el establecimiento de modelos matemáticos de la conducta en los cuales las funciones algebraicas tienen un papel de gran importancia. Para citar tan sólo un ejemplo perteneciente a esta área podemos ver el modelo de Rescorla y Wagner para el Condicionamiento Clásico, este modelo pretende formalizar a través de una ecuación matemática que el valor de asociación en el aprendizaje está determinado por la expectativa ante el estímulo y lo sorpresivo que este resulte, la ecuación es :  $\Delta V = K(\lambda - V)$ , donde  $V$  es el valor asociativo entre estímulos, y  $\lambda - V$  representa el valor de la sorpresa ante la presentación de los estímulos condicionado e incondicionado, (Domjan, 1999)

Como lo hemos podido ver, las matemáticas se encuentran en relación estrecha con la Psicología. Ciertas áreas en especial dan testimonio firme y fehaciente de su importancia, por eso no debe descuidarse su importancia, tanto en la formación del psicólogo, como en su ejercicio profesional.

Los programas de las universidades que ofrecen la carrera de Psicología, dedican varios cursos destinados a desarrollar las áreas aquí enumeradas, lo cual nos indica que la matemática tiene, y seguirá teniendo un lugar importante y merecido, dentro de la disciplina psicológica, siendo ésta un sistema abierto a la interdisciplinariedad y a los aportes que otras áreas del saber puedan hacerle.

### REFERENCIAS

- Bunge, M. (1973). La ciencia, su método y su filosofía. Buenos Aires: Ediciones Siglo XX.
- Bunge, M. y Ardila, R. (1986). Philosophy of Psychology. Nueva York: Springer-Verlag.
- Daniel, W. (1988). Estadística con aplicaciones a las Ciencias Sociales y a la Educación. México: McGraw Hill.
- Domjan, M. (1999). Principios de aprendizaje y conducta. Bogotá: Educativa.
- García, M.A. (1987). Sílaba y percepción. Revista Latinoamericana de Psicología. Percepción y psicofísica, 19-3, 337-352.
- Guilford, J.P. y Fruchter, B. (1984). Estadística aplicada a la Psicología y a la Educación. México: McGraw Hill.
- Gutierrez, G. (1989). El problema de la medición en Psicología. Avances en Psicología Clínica Latinoamericana, 7, 11-38.
- Janes, L. (1989). Fundamentos de Psicología Matemática. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Kilmister, C.W. (1985). Las Matemáticas en las ciencias sociales. En Kilmister, C. Y otros (comp.), La enciclopedia de la ignorancia: Todo lo que es posible conocer sobre lo desconocido. México: Fondo de Cultura Económica.
- Osaka, N. (1987). Psicofísica mental. Revista Latinoamericana de Psicología. Percepción y psicofísica, 19-3, 337-352.
- Runyon, R.P. y Haber, A. (1984). Estadística para las Ciencias Sociales. México: Fondo educativo Interamericano.
- Weinberg, S.L. y Goldberg, K.P. (1982). Estadística Básica para las Ciencias Sociales. México: Interamericana.