

## CONFERENCIAS

### CF 1. LA TEORÍA DE CONFIABILIDAD DE ENVEJECIMIENTO HUMANO Y LONGEVIDAD: UNA CONEXIÓN CON MODELOS DE FATIGA

**Víctor Leiva**

Departamento de Estadística

CIMFAV

Universidad de Valparaíso

Valparaíso

<http://www.deuv.cl/leiva>

**RESUMEN:** En esta charla se discutirán aspectos generales de la teoría de confiabilidad de sistemas. Esta teoría permite predecir fallas relacionadas al envejecimiento de un sistema mediante la confiabilidad de sus componentes. La teoría indica que, incluso aquellos sistemas cuyas componentes no envejecen, se deterioran con la edad, si estos sistemas son redundantes. El envejecimiento, por tanto, es una consecuencia directa de sistemas redundantes. La teoría de confiabilidad predice también desaceleración de mortalidad de vida tardía, así como tramos constantes de este tipo de mortalidad, consecuencia inevitable del agotamiento de redundancia en vejez extrema. La teoría explica porque los índices de mortalidad crecen exponencialmente con la edad (ley Gompertz) en muchas especies, teniendo en cuenta los defectos iniciales en sistemas recién constituidos. Esto también explica porque los organismos “prefieren” morir según la ley Gompertz, mientras que dispositivos técnicos por lo general fallan según la ley Weibull. Condiciones teóricas son especificadas cuando los organismos mueren según la ley Weibull, asumiendo que los organismos deberían estar libres de errores y defectos iniciales. La teoría hace posible encontrar una ley de fallas general aplicable a toda la vejez adulta y extrema, donde las leyes Gompertz y Weibull son casos particulares.

La teoría explica porque las diferencias relativas en los índices de mortalidad cuando se comparan poblaciones (dentro de una especie dada) desaparecen con la edad. La mortalidad suele ser similar en el límite debido al agotamiento de las diferencias iniciales de niveles de redundancia. En general, la teoría de confiabilidad tiene un gran poder de predicción y explicabilidad con unos pocos supuestos muy generales y realistas. Por lo tanto, esta teoría parece ser un buen método para comprender mejor el envejecimiento y la longevidad, integrando técnicas matemáticas y biológicas. Esta mortalidad de vida tardía está asociada con una cuarta época del envejecimiento

humano, también compartida por las maquinas. Finalmente, una conexión entre este tipo de mortalidad humana y el modelo de la vida de la fatiga de Birnbaum-Saunders (1969) es discutido. Aquí, el punto principal está en que el modelo Birnbaum-Saunders permite acomodar mortalidad humana de vida tardía, lo cual no es posible a través de modelos de mortalidad paramétricos clásicos como el Weibull, por ejemplo, tal como fue notado por Leiva, Sanhueza & Saunders (2009).

### **Referencias**

1. Birnbaum ZW, Saunders SC, (1969) A new family of life distributions. J Appl Prob 6:319-327.
2. Gavrilov L, Gavrilova N, (2004) 2001. The reliability theory of aging and longevity. J Theor Biol 213:527-545.
3. Leiva V, Sanhueza A, Saunders SC, (2009) New developments and applications on life distributions under cumulative damage. CIMFAV Tech Report 2009.04. <http://www.cimfav.cl/reports.html#2009>