

# Dr. Nathan M. Newmark: Padre de la Ingeniería Sísmica

Dr. Ramiro Vargas 

Universidad Tecnológica de Panamá. Facultad de Ingeniería Civil.  
ramiro.vargas@utp.ac.pa  
DOI: 10.33412/pri.v%v.%i.2983



**Resumen:** Nathan M. Newmark fue un educador e ingeniero de fama internacional. Fue ampliamente reconocido por sus investigaciones en la ingeniería estructural y en la dinámica estructural en la University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC), y por sus contribuciones al diseño de estructuras resistentes a sismos, incluida la Torre Latinoamericana en la Ciudad de México y por su trabajo en el diseño del oleoducto trans-Alaska. Sus importantes contribuciones al diseño sismo resistente de estructuras lo han llevado ser considerado como el padre fundador de la ingeniería sísmica.

**Palabras clave:** ingeniería sísmica, dinámica estructural, ingeniería estructural, ingeniería geotécnica.

**Title:** Nathan M. Newmark: Earthquake engineering Founding Father.

**Abstract:** Nathan M. Newmark was an internationally renowned educator and engineer. He was widely recognized for his research in structural engineering and dynamics of structures at the University of Illinois at Urbana-Champaign, and for his contributions to the design of earthquake-resistant structures, including the Latin American Tower in Mexico City, and for his work on the design of the trans-Alaska pipeline. His important contributions to the design of earthquake resistant structures have led him to be considered the founding father of earthquake engineering.

**Keywords:** earthquake engineering, dynamic of structures, structural engineering, geotechnical engineering.

Tipo de artículo: histórico

Fecha de recepción: 8 de octubre de 2020.

Fecha de aceptación: 5 de enero de 2021.

## Familia

Nathan M. Newmark nació el 22 de septiembre de 1910 en Plainfield, New Jersey, Estados Unidos. De origen judío, sus padres fueron Abraham and Mollie Newmark. En 1931 contrajo matrimonio con Anne Cohen, con quien tuvo tres hijos [1][5][8].



Figura 1. Nathan M. Newmark [8]

## Estudios

Newmark realizó sus primeros estudios en North Carolina y New Jersey. En 1930 se graduó de ingeniero civil en Rutgers University con altos honores. Posteriormente, ingresó a la escuela de graduados de University of Illinois at Urbana-Champaign (UIUC), en donde obtuvo los grados de M.S. y Ph.D., bajo la guía de grandes maestros como Hardy Cross, Harold Westergaard y Frank Richart [1].

## Carrera en UIUC

Después de graduarse de UIUC, Newmark fue nombrado en muchos puestos prestigiosos en varios departamentos en dicha universidad. Llegó a ser profesor e investigador de ingeniería civil en 1943. Se desempeñó como presidente del Laboratorio de Computación Digital de la universidad de 1947 a 1957, y en 1956 fue nombrado director del Departamento de Ingeniería Civil, cargo que ocupó hasta 1973. De igual forma, Newmark ocupó muchos puestos de liderazgo importantes dentro de UIUC, entre los cuales se destaca su permanencia en la Junta de Investigación de la Universidad. Realizó una exitosa carrera como profesor, hasta el momento en el que se retiró con el rango de Profesor Emérito. Bajo su liderazgo, el programa de ingeniería civil de la Universidad de Illinois en Urbana – Champaign alcanzó nuevas alturas.

## Logros y aportes al estado del arte

Durante la Segunda Guerra Mundial, Newmark fue consultor del Comité de Investigación de la Defensa Nacional y la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico, por lo que en el año de 1948 recibió el Certificado al Mérito de manos del Presidente de los Estados Unidos.

En 1959 Newmark introdujo lo que se conoce como el método Beta-Newmark de integración numérica que se utiliza para resolver ecuaciones diferenciales [2]. El método todavía

se usa ampliamente en la evaluación numérica de la respuesta dinámica de estructuras y cuerpos sólidos, como en el análisis de elementos finitos. Más tarde ayudó a desarrollar la primera computadora digital, ILLIAC II, la cual fue una de las primeras computadoras transistorizadas. Dichas computadoras fueron inclusive diseñadas para usar transistores que aún no se habían inventado para aquella fecha. El ILLIAC-II finalmente condujo al desarrollo de software de computadora para diversos usos en la ingeniería.

Otro de los logros de Newmark fue su participación como ingeniero consultor en el diseño de la Torre Latinoamericana en la Ciudad de México, el cual fue el edificio más alto en México hasta 1984, y es considerado el primer rascacielos construido en América Latina. Newmark diseñó el edificio para que se apoyara en el suelo blando debajo de la estructura y pudiera resistir grandes sismos. El diseño fue puesto a prueba en 1957 cuando un terremoto golpeó la ciudad, y nuevamente durante el sismo aún más fuerte de 1985. La Torre Latinoamericana ha resistido con un exitoso comportamiento todos los sismos a los que se ha visto sometida durante su vida útil, y todavía se mantiene en pie como testigo del progreso en la ingeniería sísmica logrado por Newmark. De igual forma, es importante destacar que la Torre Latinoamericana fue el primer rascacielos en construirse en una zona de alto riesgo sísmico, por lo cual sirvió de experimento para la cimentación y construcción de futuros edificios en el mundo.



Figura 2. Torre Latinoamericana [9]

Por otro lado, Newmark también desarrolló los criterios del diseño sísmico para otros grandes proyectos como el Sistema de Oleoductos Trans-Alaska y el Gasoducto de Gas Natural de Alaska. En este proyecto el terreno de Alaska ofrecía muchos desafíos diversos para una tubería subterránea normal, por lo que se consultó a Newmark sobre el diseño de

secciones de la tubería cerca de las fallas tectónicas. Dado que Newmark había realizado numerosos estudios sobre el efecto de los sismos en las estructuras, tenía los antecedentes ideales para abordar una hazaña tan revolucionaria para esa época. Es importante destacar también su participación como consultor estructural en el diseño de alrededor de 70 plantas de energía nuclear.

No es posible dejar sin mencionar en este artículo las numerosas contribuciones de Newmark a la ingeniería geotécnica, en la que desarrolló un nuevo método que lleva su nombre (Método de Bloques Deslizantes de Newmark), para calcular los desplazamientos en presas de tierra y taludes debido a sismos [3].

### Legado

Asesoró más de 90 tesis doctorales, y entre sus estudiantes destacan William Hall y Emilio Rosenblueth, quienes también realizaron importantes contribuciones a la ingeniería sísmica.

Junto con E. Rosenblueth escribió el libro *Fundamentals of Earthquake Engineering* [10] en 1971, y con W. Hall escribió la monografía *Earthquake Spectra and Design* en 1981 [11]; publicaciones ambas que significaron un aporte sustancial al avance del estado del arte de la ingeniería sísmica.

En 1964 contribuyó a la fundación de la National Academy of Engineering (NAE) y dos años más tarde se convirtió en miembro de la National Academy of Sciences (NAS) [7][8]. Entre sus publicaciones se cuentan más de 200 artículos, libros y capítulos de libros.

### Reconocimientos

El Instituto Americano del Concreto le otorgó a Newmark la Medalla Wason al artículo más importante en 1950 [4]. En 1968 recibió la Medalla Nacional para las Ciencias de la Ingeniería. Fue elegido miembro de la American Academy of Arts and Sciences en 1962 [5], y recibió la medalla John Fritz en 1979, entre otros numerosos premios. La Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE) le ha otorgado su nombre a la medalla que entrega a un miembro de la ASCE que, a través de sus contribuciones, haya impulsado el fortalecimiento de la base científica de la ingeniería estructural [6].

En reconocimiento de sus múltiples contribuciones, el laboratorio de ingeniería civil de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign lleva su nombre. Igualmente, es considerado el padre fundador de la Ingeniería Sísmica.

Como cierre de este artículo, es propicio indicar que Newmark poseía una habilidad inusual para atraer a los jóvenes al campo de la ingeniería civil. Tenía la capacidad de inspirar con la confianza en el emprendimiento de nuevas y variadas tareas, y para guiar sin llegar a dirigir el pensamiento de los demás. En todo momento siempre insistió en que sus estudiantes recibieran el reconocimiento apropiado por sus propios logros. Su incesante dedicación a la investigación, sus notables y continuas contribuciones al mejoramiento de la práctica del diseño estructural y su liderazgo en la educación, la enseñanza y las actividades profesionales han tenido una profunda influencia en la ingeniería civil.

El Dr. Nathan Mortimer Newmark falleció en la ciudad de Urbana, Illinois el 25 de enero de 1981.

## Referencias

- [1] Structural and Geotechnical Mechanics: A Volume Honoring Nathan M. Newmark, Editor: W. J. Hall, 1977.
- [2] Newmark, N. M. (1959) A method of computation for structural dynamics. *Journal of Engineering Mechanics*, ASCE, 85 (EM3) 67-94.
- [3] Newmark, N. M. (1965) Effects of earthquakes on dams and embankments. *Geotechnique*, 15 (2) 139-160.
- [4] "Wason Medal for Most Meritorious Paper". American Concrete Institute. Retrieved November 20, 2014.
- [5] "Book of Members, 1780-2010: Chapter N" (PDF). American Academy of Arts and Sciences. Retrieved June 14, 2011.
- [6] American Society of Civil Engineers. "Nathan M. Newmark Medal". Archived from the original on 2007-09-30. Retrieved 2008-01-21.
- [7] "Founding members of the National Academy of Engineering". National Academy of Engineering. Retrieved 2012-10-21.
- [8] Richard G. Weingardt, P.E. (2005). *Engineering Legends*.
- [9] Wikipedia, "Torre Latinamericana" 2020. [Online]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Torre\\_Latinoamericana](https://es.wikipedia.org/wiki/Torre_Latinoamericana). [Accessed: 03-Oct-2020].
- [10] Newmark, N.M., and Rosenblueth, E., *Fundamentals of Earthquake Engineering*, Prentice Hall. Englewood Cliffs, N.J., 1971.
- [11] Newmark, N.M., and Hall, W.J., *Earthquake Spectra and Design*, Earthquake Engineering Research Institute, Berkeley, California, 1982.