

MATEMATICOS ACTUALES

Verdiana Grace Masanja, la matemática de Tanzania

Verdiana Masanja recibió el nombre de Verdiana Grace Kashaga; adoptó el nombre de Verdiana Grace Masanja, por el que ahora se la conoce, después de su matrimonio. Nació en el año 1954, en Bukoba, una ciudad en el noroeste de Tanzania en el lago Victoria, cerca de la frontera con Uganda. Cuando nació, Bukoba estaba en Tanganica, gobernada por los británicos. Tanganica se convirtió en un país independiente en 1961 y se fusionó con Zanzíbar (que obtuvo su independencia en 1963), en 1964 para formar la República Unida de Tanzania. Julius Nyerere (1922-1999), que había sido Primer Ministro de Tanganica de 1961 a 1963, se convirtió en Presidente de Tanzania cuando comenzó a existir el 29 de octubre de 1964.

La independencia tuvo un gran impacto en Verdiana, que acababa de comenzar sus estudios. El presidente Nyerere abolió todas las tasas escolares y no solo la educación fue gratuita, sino que también se les dio a los alumnos uniformes, libros e incluso zapatos. En la entrevista [Referencia 1] Masanja dijo que a lo largo de su escolarización superó a su clase pero, al ser más inteligente que sus compañeros, sus compañeros afirmaban que ella no era una niña común, por lo que la trataron de manera diferente a las otras niñas. De hecho, fue apodada "Jikedume", una palabra en swahili empleada para describir a una niña que se comporta como un niño. No se dejaba influir fácilmente, explicó, por lo que tampoco le molestaba demasiado que la trataran de manera diferente.

Masanja asistió a la escuela primaria Nyakabungo en la ciudad de Mwanza. Después de completar su educación primaria, comenzó sus estudios secundarios en Chopre Secondary School, ahora llamada Mwanza Secondary School. Esto implicó un largo viaje, ya que vivía a unos 25 km de la escuela por lo que, al cabo de un año, se cambió a la Escuela Secundaria Rosario, ahora llamada Escuela Secundaria Nganza. Era una alumna popular en la escuela, en parte porque era muy extrovertida y divertida y en parte porque ayudaba a sus compañeros con sus tareas escolares. Masanja, una niña talentosa, podía actuar, cantar y bailar, además de entretener a los demás con su habilidad para imitar voces. Cuando tenía unos catorce años empezó a aprender a tocar el piano e incluso compuso algunas canciones. En ese momento tenía la idea de convertirse en artista pop, pero a sus padres ciertamente no les gustó la idea en absoluto.

Durante sus dos últimos años de escolarización, Verdiana asistió a la escuela secundaria Jangwani en Dar es Salaam, donde se preparó para ingresar en la universidad. Su materia favorita había sido la biología y lo primero que pensó al iniciar sus estudios de carrera fue formarse para convertirse en doctora en medicina. Las Matemáticas y la Física fueron las dos materias en las que se destacó en la escuela y sus profesores siempre la animaron a estudiarlas en la universidad, por lo que ingresó a la Universidad de Dar es Salaam para concentrarse en ellas durante su primer grado. Explicó las dificultades en la entrevista [Referencia 1]:

... en ese momento solo había dos niñas que estudiaban matemáticas. Uno de los desafíos que enfrentó en la universidad fue que cuando estudiaba de noche y necesitaba más explicaciones, se le hacía difícil ir a los pasillos de la

residencia de sus compañeros varones porque tenía miedo. Sin embargo, seguía confiando en que lo lograría.



Se graduó con una licenciatura en matemáticas y física en 1976 y continuó estudiando en la Universidad de Dar es Salaam para obtener una maestría y, al mismo tiempo, se convirtió en profesora en la Universidad. En 1981 obtuvo un Máster, habiendo escrito la disertación "*Efecto de la inyección en el desarrollo de flujo laminar de fluidos Reiner-Philippoff en una tubería circular*". Decidió seguir estudiando para un doctorado y para ello viajó a Alemania (en ese momento Alemania estaba dividida en dos, por lo que deberíamos ser más precisos y decir que viajó a Alemania Occidental), estudiando una segunda Maestría en la Universidad Técnica de Berlín.

Continuando con sus estudios de doctorado, en la Universidad Técnica se le presentaron problemas, como explicó en [Referencia 1]:

... mientras estudiaba en Berlín para su doctorado, los profesores se negaron a llevar su supervisión alegando que las matemáticas eran difíciles incluso para los niños blancos. Y ella, siendo una mujer, una mujer negra de Tanzania, que fue etiquetada como "comunista", consideraban que no podía hacer un doctorado en matemáticas y por lo tanto fue rechazada. Finalmente, consiguió que un profesor la supervisara. Su determinación de sobresalir la impulsó y finalmente lo logró.

Para el Ph.D. fue asesorada por Gerd Brunk y Heinrich Edwin Fiedler. Heinrich Fiedler había sido nombrado profesor en el Departamento de Dinámica de Fluidos en 1972. Este Departamento formaba parte del Instituto Hermann-Föttinger de Mecánica de Fluidos de la Universidad Técnica de Berlín. Masanja recibió su doctorado en 1986 por su tesis *Un estudio numérico de un fluido Reiner-Rivlin en una tubería circular Axi-Symmetrical*. Se convirtió así en la primera mujer de Tanzania en recibir un doctorado en matemáticas.

Después de completar su doctorado, Masanja regresó a Tanzania y ocupó su puesto en la Universidad de Dar es Salaam, donde fue ascendida a profesora. En esta Universidad supervisó a estudiantes de doctorado, Ph.D, y a estudiantes de maestría en matemáticas. Impartió cursos para estudiantes de matemáticas de pregrado y posgrado. Además, enseñó a estudiantes de ingeniería matemática de pregrado y posgrado.

Masanja ha escrito artículos relacionados con el trabajo de fluidos que realizó para su tesis doctoral, y también ha escrito artículos sobre cuestiones de género y educación matemática. Analizamos brevemente varios de estos artículos, enumerando dieciséis, de los cuales damos más información sobre once de ellos (en inglés), al final de este texto.

Aunque Verdiana Masanja permaneció dentro del personal académico de la Universidad de Dar es Salaam hasta diciembre de 2010, también ha enseñado en Ruanda desde 2006. En abril de 2007 fue nombrada Directora de Investigación y Profesora de Matemáticas en la Universidad Nacional de Ruanda. Fue nombrada

vicerectora adjunta y asesora principal de desarrollo estratégico, investigación e innovación en la Universidad de Kibungo. Esta universidad se estableció en 2003 en la provincia oriental de Ruanda. En 2018 fue nombrada profesora titular de Matemática Aplicada y Computacional en la Escuela de Ciencias e Ingeniería Computacional y de la Comunicación del Instituto Africano de Ciencia y Tecnología Nelson Mandela. Este Instituto fue fundado en 2009 y está ubicado en Arusha, Tanzania.



Citamos [Referencia 2], con respecto a los premios que ha recibido:

En 2011 recibió el premio Golden Outstanding de la Universidad de Dar es Salaam en reconocimiento a sus contribuciones a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Tanzania.

Se ha desempeñado como secretaria de la Comisión de Mujeres en Matemáticas en África, como vicepresidenta para África Oriental en el comité ejecutivo de la Unión Matemática Africana, como presidenta de la Red de Educación de Tanzania y como coordinadora nacional de Educación Femenina en Matemáticas en África.



Verdiana es madre de cuatro hijos.

Terminemos esta biografía citando [Referencia 1]:

La profesora Masanja dijo que cuando era niña, no encontraba las matemáticas como una asignatura difícil y, por lo tanto, aconsejó a las niñas que no vieran la asignatura como un problema. "Las niñas deben eliminar el miedo a las matemáticas, ya que estudiarlas forma una parte importante de la vida de todos".

Basado en el artículo de JJ O'Connor y EF Robertson
<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Masanja.html>
casanchi.com

Referencias:

1. A Tawiah, Prof Verdiana Masanja Tells Her Story, *Junior Graphic* (23 November 2005).
2. L H Riddle, Verdiana Grace Masanja, *Biographies of Women Mathematicians, Agnes Scott Colleges, Memphis, USA*. <https://www.agnesscott.edu/lriddle/women/masanja.htm>

Algunos de los artículos de Verdiana Grace Masanja:

Enumeramos a continuación algunos de los trabajos de Verdiana Grace Masanja. Algunos de estos artículos son de varios autores, pero no hemos enumerado los autores que han colaborado con Masanja. En algunos casos damos el Resumen del artículo o, en un caso, un breve extracto de un artículo que no tiene resumen:

1. *Structural changes and equal opportunity for all: a case study of the University of Dar es Salaam* (2001).

This paper focuses on the University of Dar es Salaam's involvement in gender issues in education. The author outlines the structural changes as well as objectives that promote female student access to higher education. The affirmative actions that UDSM has put in place to increase the number of female students are discussed and the university's achievements are outlined by means of statistics. Recommendations to assist the process for ensuring equal opportunity for all are provided at the end of the paper.

2. *Mainstreaming FEMSA in the Tanzania Science and mathematics Educational policies and systems* (2001).

3. *Mathematics and Other Disciplines: The Impact of Modern Mathematics in Other Disciplines* (2002).

The impact of modern mathematics and its application in other disciplines is presented from the 20th century historical perspective. In the 1930s to 1970s, mathematics became more inward looking, and the distinction between pure and applied mathematics became much more pronounced. In the 1970s, there was a return to more classical topics but on a new level and this resulted in a new convergence between mathematics and physics. The 20th century approach to mathematics resulted in a more developed mathematical language, new powerful

mathematical tools, and inspired new application areas that have resulted in tremendous discoveries in other applied sciences. Towards the end of the 20th century, mathematicians were making a re-think on the need to bridge the division lines within mathematics, to open up more for other disciplines and to foster the line of inter-discipline research. The current cry is that this interaction will be further strengthened in the 21st Century.

4. *Evaluation Report on Misereor Scholarship Programme at St Augustine University of Tanzania* (2002)

5. *Teachers' living and working conditions: a challenge for attaining quality education* (2004).

6. *Mathematical Modelling and its Impact on Other Disciplines, Industrialisation and Development* (2006).

7. *Introducing eLearning in Industrial Mathematics in Tanzania and Rwanda* (2008).

Many efforts have been undertaken by African countries to promote the use of eLearning in Higher Education Institutions (HEIs), however, it is noted that the uptake of that little which is available is extremely poor. Although it is largely claimed by many that this dismal state is due to economic and technological circumstances, this presentation argues that most efforts have been invested in infrastructure improvement, increased band width provision, hardware and supporting software technologies acquisition and very minimum investment has been put into training and re-training of educators in eLearning delivery modes. This is the major contributor to poor utilisation of eLearning opportunities in most HEIs in Africa. Examples from Tanzania and Rwanda are presented giving good practice approaches for addressing the challenge of poor uptake of eLearning in HEIs mathematics education. Existing opportunities for Africa's eLearning

8. *Modelling swash zone flows on an alongshore dependent beach* (2008).

An important area of uncertainty in swash zone flows is the accommodation of rapid changes at the time of maximum down-rush (i.e. backwash flow) due to huge accelerations. In this paper a technique to address this uncertainty has been described and special care is put in handling the moving shoreline in a mathematical model. A new formulation for shoreline boundary condition is presented. The model has been solved and simulated using the Finite Elements Methods Laboratory (FEMLAB) software. The computational domain represents a bottom topography of a beach cut-off at a point below the maximum run-up creating an artificial bottom ($[\epsilon]$) and an artificial flat distance ($[L_{sub.0}]$). Water is considered to be flowing freely towards the end

of the domain. Simulation results fit well the flow velocities in up-rush and backwash durations from the experimental/field studies conducted by earlier researchers ...

9. *Regression Model to Monitor HIV/AIDS Control from Namibia Baseline Data (2009).*

The paper examines the relationship between self protection using condoms on one hand and sexual behaviour change on the other hand as controlling factors that can influence HIV/AIDS using data from a baseline survey conducted in Keetmanshoop and Ondangwa districts in Namibia. Frequency of condom utilization is used as a proxy for self protection while the frequency of a person having sexual intercourse in a given period is used as proxy for sexual behaviour change. Regression models formed the methodological basis for this study. Findings revealed that the factors, as they have been chosen from the data are sufficient to characterize self protection by using condom in truck drivers, as well as in youth combined but they are not sufficient to characterize sex workers' frequency of condom use. Also the findings revealed that the controlled factors are sufficient to characterize the sexual behaviour change of sex workers and youth combined but not sufficient for truck drivers. Based on the model findings, we can advise implementers of HIV/AIDS control programmes in those districts that the following factors increase the frequency of utilization of condoms: (i) availability of condoms in the vicinity (home and place of work), (ii) voluntarily testing of HIV, (iii) convincing the youth groups that to buy condoms is not a problem and (iv) advertising condoms on the TV and other media. Factors that strongly affect negatively the use of condom and sexual behaviour change are (i) taking alcohol, (ii) intravenous drug use and (iii) cultural practices.

10. *Household Food Security Predictive Purposes and Automated Model Systems for Data from Lake Victoria Watershed (2009).*

Mathematical techniques have been used to predict household food expenditure using data collected from 216 randomly sampled households in Kenya, Tanzania and Uganda in the Lake Victoria watershed. Findings reveal that household size and annual household income if taken together have an influence on annual household food expenditures. We have built a model that combines predictive and decision theories and have used the model to design a decision support system to classify the researched households into categories of food security levels. The Decision Support System shows that 13.3% of respondent households are food secure, 35.5% are average food secure and 51.2% are food insecure for all the three countries. We believe the data from Kenya, Tanzania and Uganda are similar due to the fact that the living style of population in Lake Victoria watershed is almost the same regardless of the effort of each country. Since Rwanda is in Lake Victoria watershed we assume population lives the same style as studied countries. We applied the decision support system on the Rwanda governance structure and proposed a data collection system and information management system which are incorporated in the decision support system to be used by the local government leaders. This should aid decision making in monitoring household food security by local governments and can be extended to districts in the Lake Victoria watershed

in Burundi, Kenya, Rwanda, Tanzania and Uganda. Data collection and model use will not need extra inputs in terms of funds, software and expertise.

11. Increasing Women's Participation in Science, Mathematics and Technology Education and Employment in Africa (2010).

The stereotyping of knowledge and skills given to girls and boys at the introduction of formal schooling combined with marginalisation and discrimination against women continues to influence the gendered nature of education even today and hence determines the occupation of men and women.

12. Empowering women in research: the case of the National University of Rwanda (2011).

13. Prediction of the Likelihood of Households Food Security in the Lake Victoria Region of Kenya (2011).

This paper considers the modelling and prediction of households food security status using a sample of households in the Lake Victoria region of Kenya. A priori expected food security factors and their measurements are given. A binary logistic regression model derived was fitted to thirteen priori expected factors. Analysis of the marginal effects revealed that effecting the use of the seven significant determinants: farmland size, per capita aggregate production, household size, gender of household head, use of fertilizer, use of pesticide/herbicide and education of household head, increase the likelihood of a household being food secure. Finally, interpretations of predicted conditional probabilities, following improvement of significant determinants, are given.

14. An Optimal Design Model for New Water Distribution Networks in Kigali City (2011).

This paper is concerned with the problem of optimizing the distribution of water in Kigali City at a minimum cost. The mathematical formulation is a Linear Programming Problem (LPP) which involves the design of a new network of water distribution considering the cost in the form of unit price of pipes, the hydraulic gradient and the loss of pressure. The objective function minimizes the cost of the network which is computed as the sum of the initial cost of the individual pipes. The model is solved using the Simplex algorithm which is implemented by the Linear Interactive and Discrete Optimizer (LINDO) using data from a sample network in Kigali. The optimal solutions show that the cost is reduced compared to the cost of the sampled existing networks of Kigali city.

15. Liberalization of higher education in Sub-Saharan Africa (2016).

This paper discusses the liberalisation of higher education as under the General Agreement on Trade in Services (GATS) signed by member countries of the World Trade Organisation. The impact of commercialisation of higher education sector on the quality of education in sub-Saharan Africa is presented. The liberalization resulted in drastic expansion of higher education with significant decrease in public expenditure on education while private providers were interested more in money making than education quality. The liberalisation has resulted in a policy vacuum for the management of liberalisation of higher education. Individual households account for the major contribution for higher education funding which as a result is accessible to youths from privileged families. The proportion of university going-age youths in universities in sub-Saharan Africa is only 6% while the global average is 29%. Many graduates from these universities unfortunately cannot compete in the local as well as global labour market. For Africa to provide cost effective equitable quality education and produce skilled youths for the global and local labour markets, in desired quantity, the best option is to adopt technology led open learning and distance education in addition to the conventional delivery mode.

16. Modelling Control of Pollutants Loads in Lake Kivu using Binary Logistic Regression Methods (2018).

High concentration of pollutants in water surfaces causes catastrophes which kill aquatic life, kill people and affect livelihoods of those living in the catchment of the polluted water surfaces. In this study, a logistic binary regression model was applied to existing data of pollutant concentrations in rivers in flowing into lake Kivu to compute estimations of probabilities that the rivers pollute the lake. Rivers that discharge large amounts of pollutants in the lake were identified. The goodness-of-fit test statistic established that the formulated model could be used to predict the status of pollutants load in the lakes. The amount of Total Suspended Solids, Soluble Reactive Phosphorus, Nitrates, and Dissolved Silica are determinant factors to be used to predict the status of pollutant loads in lake Kivu. The model was then used to simulate scenarios to reduce and control pollutant loads using methods of Infiltration Basin, Terrace System, and Constructed Wetlands. It is established that the use of any of the above control methods will drastically reduce the pollutants load to allowable levels in all of the five identified rivers on the Rwanda side and five out of the eight identified rivers on the DRC side. The constructed wetlands method is the best option to reduce the level of pollutants followed by the Terrace System. The least is the Infiltration Basin method. However, since the constructed wetlands method is expensive and has many limitations, the Terrace System could be used for all the rivers on Rwanda side and five on the DRC side. It fails for three rivers on DRC side. These results are in excellent agreement with former studies elsewhere.