

DEPÓSITO LEGAL ZU2020000153

ISSN 0041-8811

E-ISSN 2665-0428

# Revista de la Universidad del Zulia

Fundada en 1947  
por el Dr. Jesús Enrique Lossada



**Ciencias**  
**Exactas,**  
**Naturales**  
**y de la Salud**

**75**

**ANIVERSARIO**

**Año 13 N° 37**

**Mayo - Agosto 2022**

**Tercera Época**

**Maracaibo-Venezuela**

## El rol intercultural de la modelación matemática durante la educación no presencial universitaria

Ronald Omar Estela Urbina \*  
Yajaira Lizeth Carrasco Vega \*\*  
Benjamín David Carril Verastegui \*\*\*  
Roger Álvaro Fernández Villarroel \*\*\*\*  
Carlos Carcausto Quispe \*\*\*\*\*  
Giovana Guzmán Cáceres \*\*\*\*\*

### RESUMEN

El objetivo de esta investigación consiste en proponer una estrategia didáctica que logre la interacción cultural entre estudiantes y docentes, fundamentada en el proceso de la modelación matemática, cuya temática para modelar sean las actividades propias de los estudiantes en su localidad o comunidad amazónica. Respecto a la metodología, se realizó una investigación cualitativa tomando como referencia investigaciones con cierta similitud en el campo educativo; así también se realizó una revisión documental por parte del docente y los estudiantes matriculados en el curso de Métodos numéricos; la temática considerada fue modelación matemática e interculturalidad, seleccionando publicaciones científicas de los años 2019, 2020 y 2021. Todas estas actividades se realizaron durante los estudios no presenciales debido al distanciamiento social obligatorio. Se obtuvo como resultado, exposiciones audiovisuales por parte de los estudiantes en los que socializaban las distintas actividades comerciales ligadas a su cultura; así también se evidenció la sistematización de las mediciones realizadas a las distintas variables asociadas a su modelo. También, el proceso de modelación matemática permitió la interacción cultural entre los estudiantes y docentes, es decir, al argumentar las actividades en los distintos contextos donde se ubican los estudiantes, sus pares aprenden con respeto y tolerancia, evidenciada en las distintas sesiones virtuales.

PALABRAS CLAVE: awajún, Phyton, estrategia, intercultural, modelación matemática.

\*Docente de la Universidad Nacional Intercultural “Fabiola Salazar Leguía” de Bagua, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5240-1242>. E-mail: restela@unibagua.edu.pe

\*\*Docente de la Universidad Nacional Intercultural “Fabiola Salazar Leguía” de Bagua, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4337-6684>. E-mail: lcarrasco@unibagua.edu.pe

\*\*\*Universidad Nacional de Trujillo, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6010-0175>. E-mail: benjamincarrilverastegui@gmail.com

\*\*\*\*Docente de la Universidad Nacional Intercultural “Fabiola Salazar Leguía” de Bagua, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7912-7722>. E-mail: rfernandez@unibagua.edu.pe

\*\*\*\*\*Universidad Nacional del Altiplano-Puno, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3421-1888>. E-mail: ccarcausto@unap.edu.pe

\*\*\*\*\*Universidad Nacional San Antonio Abad del Cuzco, Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8063-8500>. E-mail: giovanna.guzman@unsaac.edu.pe

Recibido: 28/01/2022

Aceptado: 15/03/2022

## The intercultural role of mathematical modelling during non-attendance university education

### ABSTRACT

The objective of this research is to propose a didactic strategy that achieves cultural interaction between students and teachers, based on the process of mathematical modelling, whose thematic to model is the students' own activities in their locality or Amazonian community. Regarding the methodology, a qualitative research was carried out taking as a reference researches with a certain similarity in the educational field; Thus, a documentary review was also made by the teacher and the students enrolled in the Numerical Methods course; the subject considered was mathematical modelling and interculturality, selecting scientific publications from the years 2019, 2020 and 2021. All these activities were carried out during non-attendance studies due to obligatory social distancing. As a result, audiovisual exhibitions were obtained by the students in which they socialized the different commercial activities linked to their culture; thus, the systematization of the measurements made to the different variables associated with its model was also evidenced. Also, the mathematical modelling process allowed cultural interaction between students and teachers, that is, by arguing the activities in the different contexts where the students are located, their peers learn with respect and tolerance, evidenced in the different virtual sessions.

KEY WORDS: awajún, Phyton, strategy, intercultural, mathematical modelling.

### Introducción

Ante la aparición de la Covid-19, se suspendió la modalidad de estudios presenciales, tanto para educación básica regular como para educación universitaria, siendo afectados directamente el 94% de los estudiantes a nivel mundial (Expósito & Marsollier, 2020). Esta realidad se evidenció en distintos países, incluyendo el Perú (Gómez & Escobar, 2021).

La procedencia étnica de la gran mayoría de estudiantes es muy diversificada a lo largo del territorio peruano; esto es, que en las aulas universitarias principalmente (Villa & Souza, 2019) convergen estudiantes de la costa, sierra y selva. Es necesario identificar esta realidad multicultural no con la intencionalidad de desear convertir una universidad “convencional” en “intercultural” (Rivera, 2020). No obstante, la convivencia entre estudiantes provenientes de comunidades indígenas y mestizos ha generado eventos de escaso respeto cultural y poca empatía entre “mestizos” y “originarios” (Rodríguez et al., 2019).

La convivencia cultural no solo se desarrolla en espacios físicos de los ambientes universitarios, sino en entornos virtuales actuales; por tanto es menester proponer estrategias para hacer más tolerante la convivencia educativa y el aprendizaje cultural en condiciones de virtualidad (Rodríguez et al., 2019). La sociedad peruana es muy diversa y compleja, y cada vez más pues no se configura como un fenómeno discreto; todo lo contrario, se acentúa aún más debido a la masificación de las tecnologías de la información (Pareja de Vicente et al., 2020).

## 1. Estado del arte

### 1.1. Modelación matemática

En la actualidad, el proyecto Tuning-América Latina resalta que no se consolidarán las competencias matemáticas por el simple hecho de darle conocimientos a un estudiante, sino que es imprescindible que se contextualice dicho saber (Beltrón et al., 2019). Lo que implica que el docente debe enseñar a obtener del contexto circundante los elementos para matematizar esa realidad; esto radica en la identificación de variables y su relación entre ellas (Rondon et al., 2020).

La “tradicionalidad” en la enseñanza matemática ha calado profundo en los docentes, no solo de educación básica regular, sino también en los docentes universitarios, quienes muchas veces no se atreven a incursionar en actividades retadoras que permitan la intervención del estudiante en la construcción de su propio conocimiento (Mancera & Camelo, 2020).

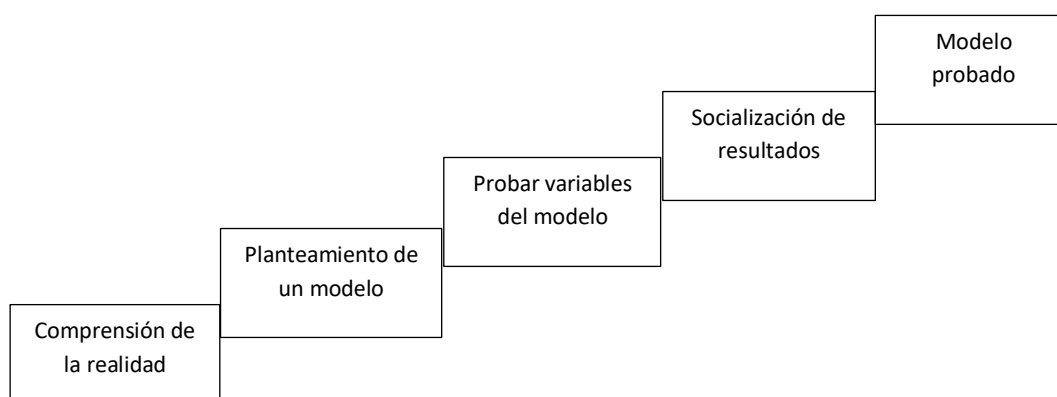


Figura 1. Etapas para la implementación del proceso de modelación matemática (MM)

Fuente: Elaboración propia

La labor docente consiste en lograr que el estudiante pueda identificar algo llamativo o que hasta ese momento pasara inadvertido para todos, que es parte de su propia realidad o contexto cultural, y a partir de ello iniciar un proceso de modelación matemática respecto a esa situación (Pérez et al., 2021). Esto se logra en las sesiones de clases, ya que la convivencia representa la interacción docente-estudiantes; mientras que la pertinencia temática debe ser liderada por el docente, quien direcciona y orienta la selección de variables y el planteamiento de la modelación matemática, así como su socialización con toda la clase (Fernández & Angulo, 2019).

La intervención docente en sesiones de clase en modalidad no presencial, como son las condiciones actuales, juega un papel importante para que la realidad sea modelable en lenguaje matemático, es decir, en un primer momento el docente expone situaciones problemáticas de forma ejemplar (Ortigoza et al., 2020), que estableciendo una secuencia ordenada de procesos esquematiza las variables involucradas, así como su simulación virtual si fuera el caso. Esto demuestra una intervención preponderante del docente, mientras que lo que se espera posteriormente tras la iniciativa del docente, es que los estudiantes expongan situaciones problemáticas y estructuren sus argumentos siguiendo la ruta trazada por el docente (Olarte, 2019).

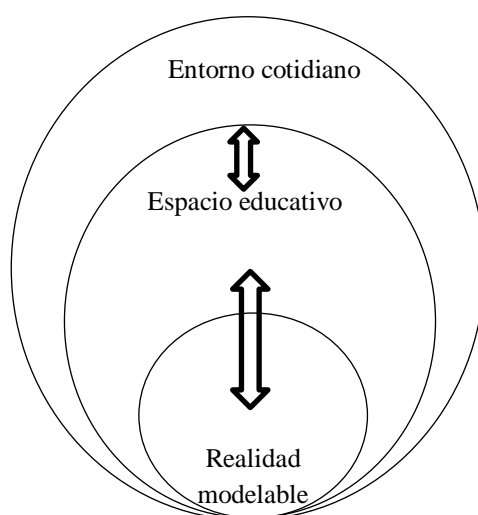


Figura 2. Realidad observable y modelable a partir del entorno  
Fuente: Elaboración propia

El uso de las nuevas tecnologías y el acceso a la información permite que podamos utilizar como estrategia el trabajo colaborativo, y de esta forma en entornos no presenciales se establezca un intercambio no solo de opiniones académicas si no también una socialización de prácticas y costumbres propias de las procedencias de los estudiantes, que servirá de insumo para el proceso de modelación matemática (Caballero et al., 2020). El proceso para elaborar un modelo matemático es un ciclo en el que no solo cuenta la evidencia de sólidos conocimientos formales de la matemática, sino también una mezcla entre los elementos lúdicos y artísticos para la selección e incorporación de contenidos por el docente y estudiante, que a la postre estos modelos representan el fundamento de teorías y aplicaciones (Berrío et al., 2021).

## 1.2. Educación intercultural y currículo universitario

La coincidencia de las muchas culturas en un mismo espacio territorial, o esta convergencia geográfica o espacial, no implica la tolerancia y el respeto mutuo y cultural que se entiende debe existir en una comunidad educativa (Fuentes & Arriagada, 2020). La individualidad en cuanto al pensamiento de interés y respeto por la cultura del “otro” permitirá de alguna forma entender al colectivo (Unda, 2020). La poca tolerancia y respeto cultural hoy en día, no solo se evidencia en espacios no académicos (Sánchez, 2020), sino también en entornos de educación básica. En las escuelas son frecuentes los casos de discriminación y de segregación cultural (Figueroa & González, 2021).

La práctica intercultural para cristalizarse en los espacios educativos depende en gran medida de la voluntad política de las autoridades de turno (Quichimbo, 2019). La incorporación al currículo de estudios regulares de contenido contextualizado a su entorno cultural es un pedido constante, y será bien recibida por la comunidad educativa (Avendaño & Álvarez, 2019). Con la finalidad de conseguir una verdadera interculturalidad en la educación, se deben fortalecer y fomentar las habilidades interculturales y el respeto cultural del “otro” en sus comunidades educativas. No se debe olvidar, que el éxito del sistema educativo dependerá de los compromisos y responsabilidades asumidos entre las autoridades de las instituciones educativas y los líderes o representantes de su país (Espinoza, 2019).

Los saberes ancestrales de los pueblos resultan ser muy pertinentes para los estudiantes provenientes de las comunidades originarias, así como a los mestizos (Figueroa & González, 2021); por lo tanto, este saber contextualizado se debe incorporar en los

currículos desde la educación básica regular, así como la implementación de estrategias didácticas que permitan un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje intercultural (Quichimbo, 2019). Es labor del docente proponer e implementar estrategias desde el aula universitaria para relacionar el saber sistematizado con el saber común y ancestral; la participación de los estudiantes como insumo para socializar sus actividades culturales resulta de mucha importancia (Estela et al., 2021). Por mencionar un ejemplo, podríamos considerar los procesos productivos de las comunidades originarias, esto es, los tiempos de siembra y cosecha, las estaciones y su papel en este ciclo. Todo esto resultaría un insumo para incorporarlos en el currículo con la finalidad de generar en el estudiante pertinencia respecto al binomio teoría-práctica contextualizada (Suarez, 2019). Los planes de estudio universitarios o de educación básica regular evidencian componentes curriculares de influencia occidental; de ahí es que surge la necesidad de una diversificación temática acorde al contexto (Rosillo et al., 2021).

### 1.3. Estrategias didácticas en aulas universitarias

El docente universitario representa fundamentalmente al facilitador en las sesiones de clase. En este nivel de estudios se debe dotar al estudiante de herramientas que le permita explorar su contexto cultural, junto a los nuevos conocimientos, así como generar espacios de reflexión de lo aprendido y sus dificultades (Casasola, 2020). Este proceso no es acción espontánea e improvisada; todo lo contrario, responde a una programación y planificación (Unda, 2020). Esta anticipada preparación docente debe responder al diagnóstico realizado por este con respecto de los estudiantes y sus necesidades educativas (Medina & Pérez, 2021). La consolidación de capacidades y competencias dependerá en gran medida de las estrategias que el docente pueda manejar, innovar e implementar (Cárdenas, 2019).

Para definir las estrategia debemos entenderlas como recursos y actividades planificadas como apoyo pedagógico (Pamplona et al., 2019). De esta manera, las clases resultan más interactivas, novedosas para obtener mejores resultados en el aprendizaje y mejorar nuestro quehacer pedagógico (Bonilla et al., 2020).

La variedad cultural en un salón de clase, implica un desafío para el docente, ya que es necesario conocer a los estudiantes, su cosmovisión, sus intereses, así como sus potencialidades (Unda, 2020). Si tenemos un grupo donde se quiere propiciar la participación debemos reflexionar sobre las formas “clásicas” de enseñanza; como por

ejemplo, en los cursos de ciencias o matemáticas se debe innovar en las herramientas que se puedan usar para mediar ese nuevo conocimiento (Sánchez et al., 2019).

Acorde con la realidad descrita anteriormente, el objetivo de esta investigación es proponer una estrategia didáctica que logre la interacción cultural entre estudiantes y docentes, fundamentada en el proceso de la modelación matemática, cuya temática para modelar sean las actividades propias de los estudiantes en su localidad o comunidad amazónica. Estas construcciones matemáticas las realizan los estudiantes teniendo como base el conocimiento desarrollado durante el curso sobre Métodos numéricos, así como la importancia de hacer conocer sus diferentes actividades comerciales, o de otro tipo, que constituye su cultura como forma de contextualización de la temática abordada en la carrera profesional de Ingeniería civil.

## 2. Metodología

Se realizó una investigación cualitativa tomando como referencia investigaciones con cierta similitud en el campo educativo (Sánchez et al., 2019); así también se realizó una revisión documental por parte del docente y los estudiantes matriculados en el curso de Métodos numéricos; la temática considerada fue respecto a modelación matemática e interculturalidad, seleccionando publicaciones científicas de los años 2019, 2020 y 2021 (Villa & Souza, 2019).

Esta investigación se desarrolló durante los estudios no presenciales debido al distanciamiento social obligatorio, para lo cual a la par con el proceso de modelación matemática las sesiones virtuales de las clases de métodos numéricos fueron los medios para la socialización en cada etapa del citado proceso. (Beltrón et al., 2019).

La investigación se realizó teniendo varias fases: la etapa inicial consistió en asignar a los estudiantes matriculados en el curso de Métodos numéricos de la carrera profesional de Ingeniería civil, la tarea de revisar artículos científicos de los tres últimos años referidos a modelación matemática, interculturalidad y estrategias didácticas en educación no presencial, cuyo resultado de la sistematización de sus aportes fueron llevados a cabo en sesiones virtuales por Google Meet (Figuroa & González, 2021).

Las sesiones virtuales realizadas durante el curso para evidenciar los avances del proceso de modelación matemática, permitió conocer las actividades culturales, comerciales o laborales de los pobladores de las comunidades amazónicas. Se estableció como moderador



al docente, quien consolidó la información obtenida de las participaciones. En esta actividad intervinieron catorce estudiantes de Ingeniería civil del curso de Métodos numéricos de la Universidad Nacional Intercultural “Fabiola Salazar Leguía” de Bagua-Amazonas (Rondon et al., 2020).

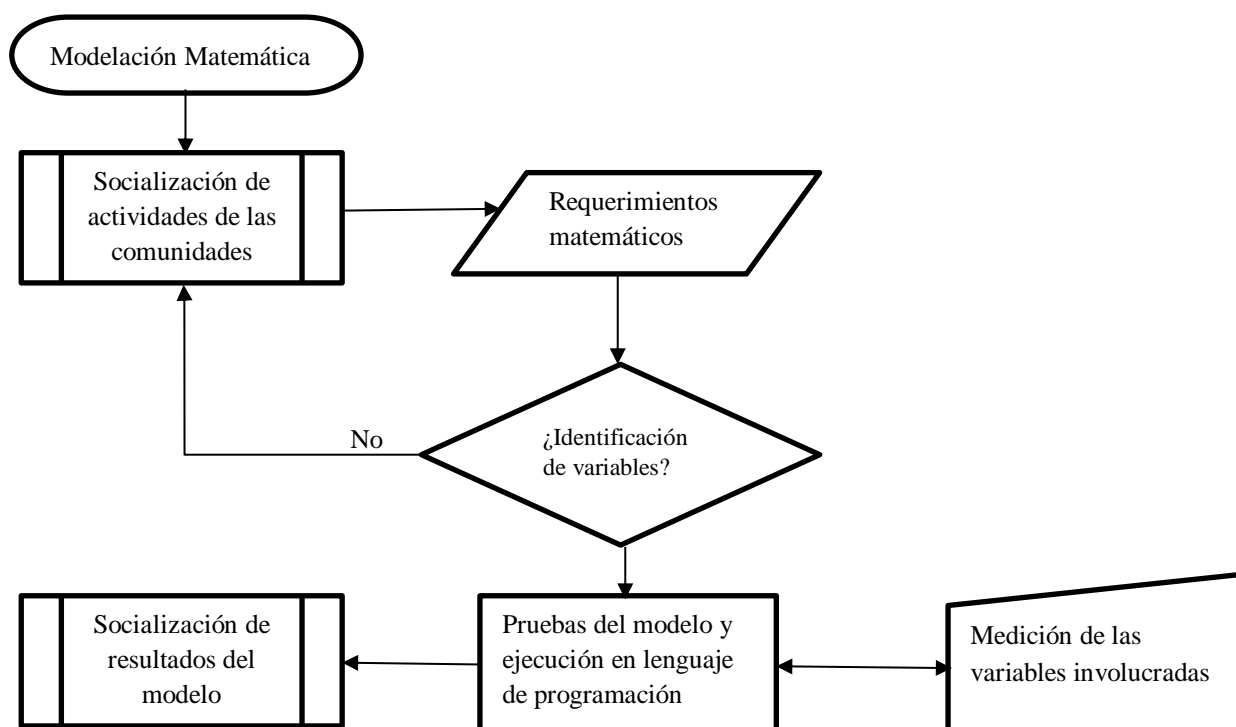


Figura 3. Flujograma del proceso de la modelación matemática  
Fuente: Elaboración propia

Una de las fases importantes en esta investigación consistió en matematizar esas actividades expuestas. El conocimiento temático por parte del docente permitió direccionar el proceso para la selección de las variables, así como la pertinencia respecto a sus actividades locales (Ramírez, 2019).

Los estudiantes, para lograr la consolidación de su modelo matemático, realizaron medidas directas de las variables involucradas que fueron sugeridas por el docente; esto se logró visitando puestos de venta de algunos productos, áreas de cultivo en cuanto a su geometría, entre otras actividades que permitió posteriormente la comprobación del modelo (Espinoza, 2019).

Una de las fases más importantes resultó la socialización de los resultados; se realizó por medio virtual, a través de videoconferencias. Los estudiantes explicaron las actividades locales o prácticas de las comunidades amazónicas, teniendo en cuenta el proceso de modelación; así mismo explicaron el proceso de registro de mediciones (Pardo et al., 2016).

Se tomaron en cuenta criterios éticos respecto a informar previamente a los estudiantes con relación a los datos obtenidos y la utilidad de los mismos, que responden exclusivamente a los objetivos trazados en esta investigación (Unda, 2020).

### 3. Resultados

Los estudiantes matriculados en el curso de Métodos numéricos pertenecen a comunidades amazónicas ubicadas en la parte Norte de la provincia de Bagua, región de Amazonas-Perú, lo cual permite tener acceso al proceso de cosecha de algunos productos como el cacao, coco, entre otros.



Figura 4. Proceso de medición de productos ancestrales de región Amazonas-Perú  
Fuente: Elaboración propia

La zona Nor-oriental del territorio peruano se caracteriza por su clima caluroso, siendo una de sus actividades económicas locales la venta de jugo de caña. Esta actividad sirvió de insumo para establecer un modelo matemático que estime el jugo de una determinada caña de azúcar conociendo su longitud y perímetro de la sección transversal.

Un proceso importante dentro de la modelación matemática es la relación gráfica de las variables. El software utilizado en la presente investigación fue desarrollado durante el curso de Métodos numéricos Python.

Tabla 1. Sistematización de datos obtenidos de muestras de caña de azúcar y sus valores estimados de acuerdo al modelo matemático desarrollado.

N°	Altura (cm)	Repetición	Perímetro (cm)	Vol. Experimental de caña(ml)	Vol. Experimental de jugo (ml)	Vol. Estimado de muestra(ml)	Vol. Estimado del jugo(ml)
Caña 1	30cm	1	12 cm	343.78ml	240ml	335.95cm <sup>3</sup>	231.78cm <sup>3</sup>
		2	12.2				
		3	12				
		4	12				
Caña 2	71	1	11.3	786.729	550	803.1829	561.55
		2	11.7				
		3	12.2				
		4	12				
Caña 3	56	1	11.5	663.3	475	614.76	428.78
		2	12				
		3	12.8				
		4	13.5				
Caña 4	40	1	12	458.379	325	437.12	311.92
		2	12.1				
		3	12.2				
		4	11.9				
Caña 5	50	1	14	825.083	557	834.645	585.47
		2	14.2				
		3	15				
Caña 6	87	1	13	1206.34	775	1200.55	830.53
		2	13.4				
		3	13.4				
Caña 7	117	1	11	1354.20	900	1291.36	907.92
		2	11.6				
		3	12.2				
		4	12.5				
		5	13				

Fuente: Elaboración propia

El proceso de medición representa una actividad de contrastación de la teoría y la práctica; variables físicas como longitud, área, volumen entre otras, permiten conocer mejor los productos agrícolas en muchos casos.

La zona Nor-oriental del Perú, se caracteriza por ser una región calurosa durante todo el año, y como parte de sus actividades comerciales está la venta de refrescos y jugos que son

extraídos de productos agrícolas, y que la gran mayoría de casos representa una actividad económica predominante en numerosas familias amazenses.

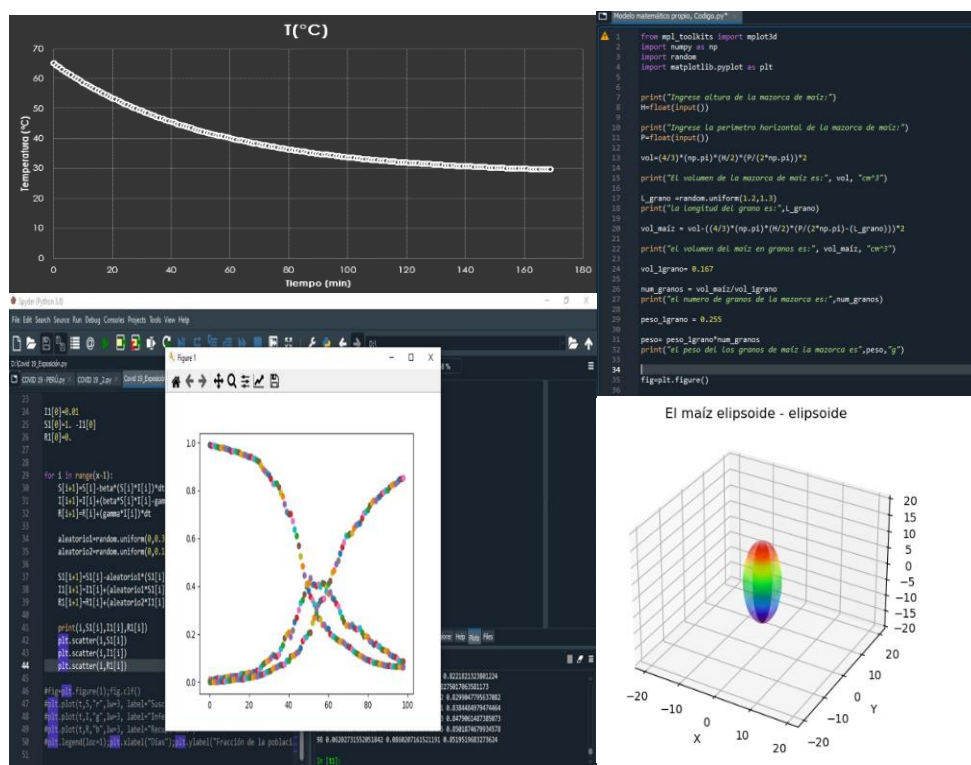


Figura 4. Proceso de medición de productos ancestrales de región Amazonas-Perú  
Fuente: Elaboración propia



PRODUCTO	NARANJA ENTERA					Jugo (ml)	Jugo Simulado de 100 naranjas	Jugo Simulado de 1000 naranjas
	MASA (gramos)	VOLUMEN (ml)	LONGITUD CENTRAL (diámetro) (cm)	LONGITUD O ALTURA (cm)	ESPESOR DE LA CASCARA (cm)			
NARANJA 1	305	350	26.50	8.30	5	135	136.2	138.1
NARANJA 2	280	300	25.80	8	4	130	123.9	125.3
NARANJA 3	270	310	25.30	7.60	4	145	112.2	112.8
NARANJA 4	275	300	25.20	7.80	3	140	116.9	116.6
NARANJA 5	300	320	26.80	7.90	4	120	130.2	131.1
NARANJA 6	315	325	26.70	8.30	4	115	138.1	139.6
NARANJA 7	285	305	26.50	7.60	4	110	120.5	122.1
NARANJA 8	245	300	24.40	7.90	3	115	112.6	112.9
NARANJA 9	250	300	25.20	7.60	4	110	111.2	112.5
NARANJA 10	295	310	26.10	8.10	4	105	129.0	129.8

Figura 5. Proceso de medición de productos de región Amazonas-Perú  
 Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Sistematización de datos obtenidos de muestras de naranja y sus valores estimados de acuerdo al modelo matemático desarrollado.  
 Fuente: Elaboración propia

El coco es otro de los productos de mucha demanda en la región Amazonas-Perú. Su líquido interior, así como su pulpa son consumidos directamente; también es procesado para extraer el aceite de coco, siendo este modelo de estimación matemática de mucha utilidad.

El “agua de coco” no es lo único que se puede extraer de este producto tropical; además de la pulpa, hoy en día se está procesando su cáscara con la finalidad de fabricar briquetas como combustible; por lo tanto, es menester utilizar estimaciones matemáticas que permitan cuantificar los volúmenes que se consumen a diario.

La demanda del jugo de limón para refrescos o para la preparación del ceviche, constituye una oportunidad de conocer los volúmenes que pueda proporcionar este producto para satisfacer la necesidad de su consumo en Bagua.



Figura 6. Proceso de medición de productos de región Amazonas-Perú  
 Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Sistematización de datos obtenidos de muestras de coco y sus valores estimados de acuerdo al modelo matemático desarrollado.

Muestra	Diámetro (cm)	Volumen del coco entero (ml)	Volumen del agua (ml)	Altura (cm)	Volumen de la pulpa (ml)	Volumen de la cascara (ml)
Coco 1	42	1150	400	11	510.1	198.8
Coco 2	42.5	1150	405	12.4	540.4	200
Coco 3	42.8	1150	420	11	560.2	200.1
Coco 4	36.8	1150	220	11	280.2	155.5
Coco 5	35.8	1150	200	5	250.1	140.2
Coco 6	38.6	1150	345	13	380.1	200
Coco 7	40.8	1150	325	12.4	480.3	180

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Sistematización de datos obtenidos de muestras de limón y sus valores estimados de acuerdo al modelo matemático desarrollado.

LIMÓN ENTERO								
PRODUCTO	MASA (gramos)	VOLUMEN (ml)	DIÁMETRO (cm)	LONGITUD O ALTURA (cm)	ESPESOR DE LA CÁSCARA (cm)	JUGO EXPRIMIDO (ml)	JUGO ESTIMADO (ml)	VOLUMEN ESTIMADO (ml)
Limón 1	50	42	4.3	3.3	0.15	20	16.75	41.63
Limón 2	60	55	4.5	3.7	0.2	27	22.67	47.71
Limón 3	55	45	4.3	3.4	0.15	24	19.31	41.63
Limón 4	60	56	4.5	3.7	0.2	27	22.67	47.71
Limón 5	50	42	4.3	3.3	0.15	20	16.75	41.63
Limón 6	55	45	4.5	3.2	0.15	21	16.20	47.71
Limón 7	50	40	4.3	2.8	0.15	20	11.7	41.62
Limón 8	45	36	4.1	3	0.1	17	13	36.08
Limón 9	50	40	4.3	3	0.15	20	13.5	41.71
Limón 10	50	40	4.2	3.1	0.15	20	14.31	38.79

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Discusión

El uso pertinente de herramientas o estrategias que permitan mejorar los aprendizajes por parte de los estudiantes, representa una necesidad, pero a la vez un reto para los docentes (Cárdenas, 2019). La consolidación de esos saberes se establece en la relación de los contenidos con su contexto cultural (Medina & Pérez, 2021). La incorporación de estas innovaciones pedagógicas en el aula genera un efecto multiplicador en otros miembros de la comunidad educativa (Casasola, 2020). En la actual educación universitaria no presencial es menester hacer uso de estrategias diversas que permitan generar ese acercamiento entre el docente y estudiante, y en este sentido, el manejo de herramientas tecnológicas resulta primordial (Gómez & Escobar, 2021).

La cultura awajún y wampis es muy rica en saberes comunes y ancestrales, cuya pertinencia en las Matemáticas y Ciencias Físicas resulta una oportunidad para docentes que quieran incorporar estos contenidos a sus sesiones virtuales de clases (Estela et al., 2021). Sin embargo, en la presente investigación se utilizaron saberes comunes de las comunidades amazónicas como insumos para el proceso de modelación, siendo esta una limitante del trabajo.

La matemática aplicada mediante el proceso de identificación de variables y su relación gráfica, mejora la recepción de los estudiantes a conocimientos nuevos (Fernández & Angulo, 2019). El proceso de modelación matemática propicia la integración de diversas disciplinas, generando un aprendizaje significativo y contextual (Villamizar et al., 2020). Estos modelos permiten estimar cantidades o variables que muchas veces podrían no estar a nuestro alcance, y que sobre todo por métodos computacionales son posibles, siendo esto un aporte para investigaciones futuras (Sánchez et al., 2020).

El proceso de la modelación matemática permite socializar y conocer las actividades de una determinada comunidad. La pluralidad de una sociedad no solo se distingue por su lengua, sino por su diversidad de actividades (Espinoza, 2019). En este contexto, resulta muy importante la capacitación docente en herramientas didácticas, que permita la puesta en marcha de prácticas innovadoras para incrementar el interés por parte de los estudiantes (Olarte, 2019). Actualmente existen pocas propuestas que pretendan revalorar el saber común y ancestral, sobre todo de la cultura amazónica; por lo tanto, este tipo de propuesta contribuye a la puesta en valor de las actividades locales de la cultura awajún (Mancera & Camelo, 2020).

Los modelos matemáticos construidos en la presente investigación permitieron identificar variables matemáticas en el quehacer de la provincia de Bagua, así como desarrollar competencias específicas respecto a la programación y los métodos numéricos (Arce, 2020). La estrategia de desarrollar Matemática, a partir de las actividades cotidianas, resulta de mayor pertinencia en los estudiantes, sin menoscabo del rigor matemático que implica la carrera profesional de Ingeniería civil (Olarte, 2019). Es muy importante incorporar en nuestros currículos universitarios elementos de la cultura amazónica, especialmente en universidades interculturales, cuya población estudiantil sean provenientes de comunidades originarias, sobre todo en la modelación matemática (Villa & Souza, 2019).

La modelación matemática representa el punto de encuentro de otros saberes como: Física, Química, Comunicación, entre otros. Además, permite también el trabajo colaborativo de los estudiantes. En este proceso surge la interrelación y la tolerancia cultural entre sus pares e inclusive hasta entre docentes (Rondon et al., 2020). La relación matemática y el contexto se visualiza por medio de la modelación. La matemática contextualizada permite motivar al estudiante frente a su carrera profesional, además implica la revaloración de las actividades de su comunidad (Acebo & Rodríguez, 2021).



## Conclusiones

La modelación matemática como proceso pedagógico en el contexto intercultural de la presente investigación, permitió:

- a) Conocer por medio de la exposición audiovisual de los estudiantes las distintas actividades comerciales, económicas que forman parte de su cultura en las comunidades originarias de la provincia de Bagua-Amazonas.
- b) La interacción cultural entre los estudiantes y el docente, es decir, al argumentar las actividades en los distintos contextos donde se ubican los estudiantes, sus pares aprendieron con respeto y tolerancia, lo que se evidenció en las distintas sesiones virtuales.
- c) Estimar valores de las variables involucradas por medio de una adecuada programación en Python.
- d) Evidenciar una mayor participación e integración de los estudiantes, tanto originarios como mestizos.
- e) Conocer a profundidad los métodos numéricos y el lenguaje de programación Python.

## Referencias

- Acebo, C., & Rodríguez, R. (2021). Diseño y validación de rúbrica para la evaluación de modelación matemática en alumnos de secundaria. *Revista Científica*, 40(1), 13–29. <https://doi.org/10.14483/23448350.16068>
- Arce, N. (2020). Estabilidad del nivel del agua en un tanque con variaciones generadas por la demanda del servicio mediante modelos matemáticos. *Revista Científica Pakamuros*, 8(4), 90–104. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v8i4.152>
- Avendaño, A., & Álvarez, M. (2019). Las ciencias naturales un espacio para abordar la interculturalidad en el aula regular de clases. *Revista Conrado*, 15(68), 222–229. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Beltrón, J., Hernández, L., & Carrasco, T. (2019). Competencia modelación matemática: concepciones y situación diagnóstica en carreras de Ingeniería. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(2), 1–12. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0257-43142019000200005&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142019000200005&lng=es&nrm=iso)
- Berrió, J., Peña, Z., & Torrenegra, M. de los Á. (2021). Desarrollo del proceso de modelación matemática en licenciados en formación. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIIEP*, 14(1), 79–101. <https://doi.org/10.15332/25005421.6414>

Bonilla, M. de los Á., Cárdenas, J., Arellano, F., & Pérez, D. (2020). Estrategias metodológicas interactivas para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior. *Revista Científica UISRAEL*, 7(3), 25–36. <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n3.2020.282>

Caballero, R., Rondon, M. de J., Baleta, L., & García, T. (2020). La modelación matemática, una estrategia para la enseñanza de la estadística. *Revista Boletín Redipe*, 9(3), 153–159. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7528401.pdf>

Cárdenas, J. (2019). Relación entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en alumnos de pedagogía en inglés. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, X(27), 115–135. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2019.27.343>

Casasola, W. (2020). El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios. *Revista Comunicación*, 29(1), 38–51. <https://doi.org/10.18845/rc.v29i1-2020.5258>

Espinoza, E. (2019). La interculturalidad en la educación básica de Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(2), 139–148. <https://doi.org/10.2307/j.ctvt6rkh.13>

Estela, R., Contreras, E., Incio, F., Fernández, R., Namuche, J., & Reyes, E. (2021). Método de Montecarlo como estrategia didáctica intercultural para la enseñanza universitaria de la física y matemática en el contexto de la educación no presencial. *Apuntes Universitarios*, 11(4), 250–268. <https://doi.org/10.17162/au.v11i4.770>

Estela, R., Contreras, E., Rios, C., Cerna, H., Santamaría, N., Salcedo, A., & Salcedo, D. (2021). Función intercultural de la historieta en la enseñanza de la física y matemática universitaria. *South Florida Journal of Development*, 2(1), 395–404. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n1-029>

Expósito, C., & Marsollier, R. (2020). Virtualidad y educación en tiempos de COVID-19. Un estudio empírico en Argentina. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1–22. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4214>

Fernández, O., & Angulo, M. (2019). El proceso de modelación en clase de matemática. *Scientia et Technica*, 24(1), 96–103. <https://doi.org/10.22517/23447214.17261>

Figueroa, M., & González, E. (2021). La música como herramienta intercultural en las aulas de clases. *Journal Of Science And Research*, 6(1), 77–92. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4917119>

Fuentes, G., & Arriagada, C. (2020). La educación intercultural en Chile analizada desde la teoría de la complejidad. *Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 11, 1–15. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v11i0.1107](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.1107)

Gómez, I., & Escobar, F. (2021). Educación virtual en tiempos de pandemia: Incremento de la desigualdad social en el Perú. *Biblioteca Electrónica Científica En Línea*, 1, 1–13. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.1996>

Mancera, G., & Camelo, F. (2020). Un panorama de la modelación matemática en los encuentros colombianos de matemática educativa entre 2012 y 2015. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de Las Ciencias*, 15(2), 251–267. <https://doi.org/10.14483/23464712.14350>

Medina, V., & Pérez, M. (2021). Influencia de las estrategias heurísticas en el aprendizaje de la matemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 36–61. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1672>

Morales, J. (2022). Lectura crítica e Investigación. Aportaciones de Hugo Zemelman al aprendizaje en la Universidad. *Revista Latinoamericana De Difusión Científica*, 4(6), 94-121. <https://doi.org/10.38186/difcie.46.07>

Olarte, J. (2019). Homogeneizar la práctica de la modelación: un reto del sistema educativo colombiano. *Revista Educación*, 44(1), 1–15. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.36285>

Ortigoza, G., Lorandi, A., & Neri, I. (2020). Simulación Numérica y Modelación Matemática de la propagación del Covid 19 en el estado de Veracruz. *Revista Mexicana de Medicina Forense*, 5(3), 21–37. <https://www.medigraphic.com/pdfs/forense/mmf-2020/mmf203c.pdf>

Pamplona, J., Cuesta, J., & Cano, V. (2019). Estrategias De Enseñanza Del Docente En Las Áreas Básicas: Una Mirada Al Aprendizaje Escolar. *Revista Eleuthera*, 21, 13–33. <https://doi.org/10.17151/eleu.2019.21.2>

Pareja de Vicente, D., Leiva, J., & Matas, A. (2020). Percepciones sobre diversidad cultural y comunicación intercultural de futuros maestros. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formacion Del Profesorado*, 23(1), 75–87. <https://doi.org/10.6018/reifop.403331>

Pérez, O., González, E., Rodríguez, I., & Miño, J. (2021). Modelación matemática de procesos en la industria química y fermentativa. *+Ingenio*, 2(2), 37–45. <https://doi.org/10.36995/j.masingenio.2021.02.02.003>

Quichimbo, F. (2019). La comprensión de la interculturalidad en el Ecuador: retos y desafíos. *Revista Andina de Educación*, 2(2), 15–23. <https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.2.2>

Ramírez, E. (2019). Modelación matemática en contabilidad. *Revista Boletín REDIPE*, 8(8), 107–126. <https://doi.org/10.36260/rbr.v8i8.805>

Rivera, E. (2020). La interculturalidad como contenido transversal en la educación universitaria peruana. Notas reflexivas. *Educación*, 29(56), 211–231. <https://doi.org/10.18800/educacion.202001.010>

Rodríguez, A.-M., Hinojo, F. J., & Ágreda, M. (2019). Diseño e implementación de una experiencia para trabajar la interculturalidad en Educación Infantil a través de realidad aumentada y códigos QR. *Educar*, 55(1), 59–77. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.966>

Rondon, M., Caballero, R., Baleta, L., & García, T. (2020). La modelación matemática y sus aportes en la formación del licenciado. *Espacios*, 41(30), 72–84. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n14/in204130.html>

Rosillo, J., López, J., Rosillo, M., & Lumbi, S. (2021). Participación docente en la transmisión de saberes ancestrales en la educación general básica. *ConcienciaDigital*, 4(2), 227–246. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1663>

Sánchez, H., Ramos, L., Galindo, P., & Salgado, A. (2020). Modelación físico-matemática para la toma de decisiones frente a la COVID-19 en Cuba. *Retos de La Dirección*, 14(2), 54–85. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.815>

Sánchez, I. (2020). Estudios interculturales desde la educación. *Revista Historia de La Educación Latinoamericana*, 23(34), 8–16. <https://doi.org/10.19053/01227238.11327>

Sánchez, M., García, J., Steffens, E., & Hernández, H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información Tecnológica*, 30(3), 277–286. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000300277>

Suarez, P. (2019). Incorporación de los saberes ancestrales en la educación ordinaria. *Ciencia Unemi*, 12(30), 130–142. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol12iss30.2019>

Unda, F. (2020). Interacciones docentes-estudiantes y prácticas sexistas en el aula del sistema de educación intercultural bilingüe. *Revista Scientific*, 5(15), 129–149. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.15.6.129-149>

Villa, J., & Souza, E. (2019). Un panorama de investigaciones sobre Modelación Matemática: Colombia y Brasil. *Revista de Educação Matemática*, 16(21), 18–37. <https://doi.org/10.25090/remat25269062vl6n212019p18a37>

Villamizar, F., Martínez, A., Cuevas, C., & Espinosa, J. (2020). Mathematical modeling with digital technological tools for interpretation of contextual situations. *Journal of Physics: Conference Series*, 1514(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1514/1/012003>