

MELAZA TECNOLÓGICA DE ALTA HUMEDAD A BASE DE AUYAMA, ÑAME Y FRIJOL DE USO ANIMAL

(High humidity technological molasses based on pumpkin, yam and animal feed beans)

Yorman Pérez

Doctor en Ambiente y Desarrollo-UNELLEZ, Profesor adscrito al Programa Ciencias Del Agro y Del Mar. Instituto de Agroindustria Sustentable. UNELLEZ, San Carlos, estado Cojedes Venezuela.

E-mail: yormanjavier2005@gmail.com

Nota Técnica

Recibido: 18-02-22

Aceptado: 13-03-22

RESUMEN

En esta investigación se plantea hacer un marco referencial teórico para generar un proyecto en función de crear una melaza tecnológica de alta humedad a base de auyama, ñame y frijol de uso animal, esto con la finalidad que los resultados de la investigación, permitirán aportar el estudio del arte en cuanto a la estabilidad biológica, el control del oscurecimiento y la rancidez oxidativa; alargando la vida de anaquel, almacenado al ambiente sin gasto de energía (refrigeración, secado, entre otros), ni uso de biocidas, su relevancia social es que se tendrán los resultados esperados de la investigación referidos a una tecnología para elaborar complementos-suplementos dietarios a base de commodities nativos; que además les agregara valor agregado y aumentar el grado de sustentabilidad de los procesos agronómicos y de cría animal, lo que beneficiara en primera instancia a los emprendedores, ya que dispondrán de un ingrediente alimentario como complemento-suplemento o para mejorar la formulación y elaboración de raciones balanceadas y, que se podrán almacenar en forma más confiable y por más tiempo, ya que convertirían estos commodities percederos en un rubro agroindustrial poca percedero, que alargara la vida de anaquel, la metodología a usar será la Creacion de una base de File Document & Web (URL) Retrieval en el software Statistics, (Datos, Información y Conocimientos), de antecedentes y de bases teóricas de la investigación, Experimentación estocástica en el laboratorio de ingeniería y tecnología de alimentos (LITA) de la UNELLEZ-VIPI-San Carlos Cojedes, auspiciada por ICIAS: Instituto de Creación Intelectual para la Agricultura Sustentable (CCIPIA) y Metamodelación estadística del proceso.

Palabras Clave: melaza, metamodelacion, auyama, frijol

SUMMARY

In this research, a project is proposed to create a high-humidity technological molasses based on pumpkin, yams, and beans for animal use, this with the purpose that the results of the research will allow biological stability, control of darkening and rancidity. oxidative; lengthening the shelf life, stored in the environment without energy expenditure (refrigeration, drying, among others), or the use of biocides, its social relevance is that the expected results of the research will be obtained regarding a technology to elaborate supplements-supplements dietary based on native commodities; that will also add added value and increase the degree of sustainability of the agronomic and animal

husbandry processes, which will benefit entrepreneurs in the first instance, since they will have a food ingredient as a supplement-supplement or to improve the formulation and elaboration of balanced rations and, which can be stored more reliably and for a longer time, since they would convert these perishable commodities into a non-perishable agroindustrial item, which will lengthen the shelf life, the methodology to be used will be the Creation of a File Document database & Web (URL) Retrieval in Statistics software, (Data, Information and Knowledge), background and theoretical bases of research, Stochastic experimentation in the food engineering and technology laboratory (LITA) of UNELLEZ-VIPI-San Carlos Cojedes, sponsored by ICIAS: Institute of Intellectual Creation for Sustainable Agriculture (CCIPIA) and Statistical Metamodeling of the process.

Keywords: molasses, metamodeling, pumpkin, beans

INTRODUCCIÓN

El subdesarrollo socioeconómico en muchos países en vías de desarrollo, siendo Venezuela uno de ellos, el fomento de la producción animal se encuentra severamente limitada por recursos forrajeros inadecuados tanto en su disponibilidad a lo largo del año como de su manejo productivo. La escasez de los pastos y forrajes, tanto en cantidad como en calidad, así como de complementos-suplementos dietarios, restringe el nivel de productividad de la cría de animales y por tanto del desarrollo socioeconómico. Hay múltiples causas de estas anomalías, entre las cuales se pueden mencionar, 1. La mentalidad de subsistencia bonachona apuntalada por regalías político estatal, que apoya al más auto deprimido social y excluye al que dispone de algún recurso privado, exacerbando el control punitivo a estos últimos, 2. En regiones de baja pluviometría (sequía meteorológica), el déficit hídrico intensivo en los meses de verano, 3. La no disponibilidad de fuentes hídricas como ríos o pozos profundos, 4. No disponibilidad de maquinaria agrícola, que dificulta la preparación del campo para la siembra, 5. El control estatal punitivo que ejerce sobre toda la cadena de producción, distribución y ventas y 6. Deficiente o nulo apoyo de la extensión agrícola y agroindustrial por parte de las instituciones de investigación-extensión del estado y, las privadas coaccionan al consumo de

sus productos (FAO, 2021).

Al respecto, se requiere un sistema de investigación y extensión agrícola-agroindustrial para liberar el potencial de la innovación y lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible; para aumentar la productividad y el desarrollo de la cadena de valor agropecuaria-agroindustrial que promueva el crecimiento agropecuario sostenible y aliviar la pobreza (FAO, 2021). Por otro lado, ONU (2021), muestra que el vigente y acelerado deterioro climático (incendios forestales, inundaciones y sequías) está perturbando gravemente la paz y la seguridad mundial en forma masiva y multifacética, donde la última década fue la más calurosa en la historia de la humanidad, con niveles récord de dióxido de carbono. Las condiciones meteorológicas y climáticas extremas, causado por el acelerado uso, deterioro y extinción de los bienes y servicios ambientales (BySA), están produciendo un loop que dañan los BySA que quedan, del cual depende la vida en general y; en consecuencia debilitan los sistemas sociales, económicos y políticos. Por ello, se requiere limitar el aumento de la temperatura global de 1,5 grados °C a finales de este siglo. Si la antrópica humana continua a este ritmo, el planeta enfrentará un colapso de todo lo que nos da seguridad (producción de alimentos, acceso a agua dulce

sana, temperatura ambiente habitable y cadenas alimentarias oceánicas). El informe plantea que el concepto de sustentabilidad y sostenibilidad ya no es para proteger el futuro, sino también el presente, que está sufriendo calamidades.

El informe concluye que son los comunitarios en general (públicos, privados y gobiernos), con las ansias de una economía no circular, requieren una re-educación general que incluya el AutoEcoAprendizaje Evolutivo (AEA-E),

MATERIALES Y MÉTODOS

El basamento general de este artículo científico se circunscribe en el diseño bibliográfico, el cual según Palella y Martins (2012, p. 96), “se fundamenta en la revisión sistemática, rigurosa y profunda de material documental de cualquier clase”. Es importante destacar que es un proceso que se realiza ordenadamente y con objetivos precisos, orientados a fundamentar la construcción de conocimientos. Dicha investigación es de carácter documental, que según Arias (2012, p. 31): es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos”.

En efecto, es una investigación documental, según Arias et al., (2012, p. 24): esta consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

Los antecedentes de investigación que se reflejan, exponen criterios y perspectivas relacionados con la Tesis, de forma directa e indirecta, es así como se logró tener un fundamento teórico referencial en la investigación. Al reseñar la revisión bibliográfica

fundamentalmente de madurez de conciencia ecológica, que contenga las vertientes afectiva, cognitiva, disposicional y activa; tanto del sector académico, la sociedad civil, el empresarial y de gobierno. Una re-educación para la formación de profesionales asertivos capaces de tomar decisiones estratégicas en la creación, ejecución y redirección de Escenarios Futurables Estratégicos Sustentables (EFES) en cualquier área que tenga algún impacto sobre los BySA.

al marco teórico, Hernández, et al. (2010) y UCC (2020), se muestran que, en la investigación, siempre es de vital importancia experimentar del pasado para comprender mejor el presente y poder direccionar y avanzar, aplicando conocimientos previos.

De esta forma, sobre la base de lo dicho anteriormente se procedió a argumentar y revisar algunos antecedentes que tienen relación directa con el objeto de estudio.

Respecto a enmendar la rancidez oxidativa en alimentos, la literatura en general recomienda el uso de mezclas balanceadas de BHA (Butilhidroxianisol), BHT (Butilhidroxitolueno) y Propilgalatos, en alimentos con contenido de grasas inestables (Rodríguez et al., 2015; Purina, 2020). Por otro lado, la adición de antioxidantes a matriz alimento remedia el estrés oxidativo sobre el desarrollo del animal, aumentando su rendimiento metabólico y el peso muscular (nutriNews América Latina, 2021).

En cuanto a remediar el deterioro biológico por crecimiento de microorganismos en matriz alimento de alta humedad, al respecto, la investigación de Machín (1986), Toledo et al. (2007), Luque (2012), Ruiz (2015), Ramírez y

Latouchet (2014). Suarez et al. (2018), Avila y Rivas (2020) y Avila (2021), utilizan con éxito tecnologías de la ingeniería epigenética como es el control de variables indicadoras de cambios fisicoquímicos y así de cambios microbiológicos, usando mezclas balanceadas de ácidos orgánicos, adición de halófilos (sales fuertes comestibles: Na₊, K₊, NH₄⁺, o ⁻NO₃, ⁻ClO₄, o ⁻CH₃COO) y de osmófilos (monosacáridos, sulfato de amonio, mono y diglicéridos, entre otros); que además Avila (2021) indica que controla además otros organismos vivos como larvas, gusanos y la eclosión de sus huevos. Y, que una vez la mezcla balanceada ácido-halófilo-osmófilo orgánicos en la matriz alimentos se diluye en el sistema digestivo, y estos sirven de fuente energética y además mejora el ecosistema ruminal, ya que el ecosistema ruminal comprende una población compleja de bacterias anaeróbicas estrictas, hongos y protozoos (Forsberg y Cheng, 1992) definidos por la intensa presión selectiva del ambiente ruminal. Estos microorganismos en simbiosis se adaptan a sobrevivir en condiciones de anaerobiosis no estricta, altos ritmos de dilución, altas densidades de células y a la predación protozoaria, y han desarrollado distintas capacidades para la utilización eficiente de los complejos polímeros vegetales (i.e. celulosa y hemicelulosa).

En cuanto a estabilización biológica de mezclas húmedas de vegetales, denominadas “silo líquido”, estabilizada con mezclas ácido-halófila-osmófila y uso de computación inteligente, como el machine learning en este tipo de procesos, la revisión de literatura, solo detectó una investigación, la de Avila (2021).

Los antecedentes reportados anteriormente, contribuyen a esta investigación en cuanto a fundamentación teórica, herramientas y metodologías de estudio del fenómeno biológico referido aquí.

La mezcla de ácidos orgánicos en la estabilización biológica de una matriz alimento

Al respecto del uso de mezcla balanceada de ácidos orgánicos en la estabilización biológica de una matriz alimento, debe tecnológicamente inducir condiciones extracelular específicas de bajos potencial redox cercanos a cero milivoltios (+0 mV) y alejados de +850 mV, ya que modifica epigenéticamente el metabolismo respiratorio celular, ejerciendo fundamentalmente control sobre la reacción monooxigenasa de la hemoproteína sistema enzimático terminal en cadenas de transferencia de electrones de la cadena respiratoria, el citocromo P450 Oxidasa (CYP2C9) inhibiendo la aceptación de oxígeno por esta y, eventualmente por retroacción con los altos niveles generados de moléculas de señalización redox como son el NADH⁺, del NADPH⁺ y el ADP, que controlan e inhiben las enzimas claves el ciclo de Krebs y luego las de la glucólisis; con consecuencias paritarias en los demás ciclos del metabolismo.

De tal manera que también inhibe la respiración anaeróbica (control microflora anaerobia); estabilizando biológicamente el sistema, por regular eventualmente el potencial redox intracelular en valores no negativos, requeridos por las bacterias anaeróbicas a través del funcionamiento de la glucólisis.

Además se conoce que la inactividad de la P450 inhibe la producción de hormonas celulares como por ejemplo la síntesis de colesterol o vitamina D3, requerida para su desarrollo y crecimiento.

Desarrollo sustentable del multicapitalismo en la era BSG (Environmental-Social-Governance considerations)

Dado el gran impacto deteriorativo de los bienes y servicios ambientales que está causando las actividades antropogénicas agronómicas y ganaderas, como es la tala y quema indiscriminada para implantar sus actividades, aupadas por las deficiencias de conocimientos en tecnología de diseño de matrices alimentos alternativas que mitiguen el impacto ambiental, se requiere implementar gestiones sustentables, y una acción es introducir tecnologías de alimentación animal a base de commodities nativos, que le den valor agregado y contribuyan como economía circular; siempre apegado a la consideraciones de Huanacuni (2010), sobre el desarrollo sustentable (DS), que explica que es el proceso por el cual se preserva, conserva y protege los bienes y servicios ambientales para el beneficio de las generaciones presentes, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas a las generaciones futuras.

Las Naciones Unidas (2015), en el documento final titulado “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable”, define “El desarrollo sustentable [sustainable development] es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”

Sin embargo, para Costa (2021), la construcción del futuro requiere en el presente, la construcción de un sistema económico multicapitalista circular-MultiR (Capitalismo sostenible) bajo el paradigma ESG [abandonando o remodelando el capitalismo puramente financiero] y el Capitalismo Comunista [abandonando el capitalismo pseudosocialista de la igualdad hacia abajo].

Esto para crear constante y conjuntamente crecimiento de los diferentes capitales del Sistema de Mercado Multicapitalista:

** Capital de activos ecológico (Capital de Bienes y Servicios ambientales).

** Capital de activos intangibles (Capital social de talento humano).

** Capital de activos tangibles (Capital social empresarial).

Bases legales

La presente investigación se sustenta bajo los siguientes preceptos legales que establecen un conjunto de dispositivos que guardan relación con la gestión ambiental, siendo del tenor siguiente.

Contexto internacional De acuerdo a la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI (1998) Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Artículo 15 y 127; Ley Penal del Ambiente Artículo 20 y 22, Ley Orgánica de Educación artículo 3, Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio Artículo 3. Ley Orgánica del Ambiente artículo 35

Fases del proceso de la Investigación

Fase 1. Creación de una base de File Document & Web (URL) Retrieval en el software Statistics, con un sub menú de Text & Document Mining, Web Crawling, para la minería de DICs (Datos, Información y Conocimientos), de antecedentes y de bases teóricas de la investigación. Los DICs se obtendrán con técnicas de búsqueda avanzada usando minería de texto en la web tradicional, web tradicional profunda y en la web oscura profunda (motor de búsqueda TOR, 2021); y los DICs obtenidos se seleccionaran con minería de texto y recuperación de documentos, usando módulos de Text Mining & Document Retrieval,

del programa de software STATISTICA (StatSoft, Inc., 2004).

Fase 2. Experimentación estocástica en el laboratorio de ingeniería y tecnología de alimentos (LITA) de la UNELLEZ-VIPI-San Carlos Cojedes, auspiciada por ICIAS: Instituto de Creación Intelectual para la Agricultura Sustentable (CCIPIA: Centro de Creación Intelectual de los Procesos Industriales y Agroalimentarios) de la UNELLEZ-VIPI. Todo bajo diseño estadístico de muestreo optimal según las recomendaciones de Avila (2021) y las mediciones de las variables según la AOAC (2000).

Fase 3. Metamodelación estadística del proceso, emulándolo estadísticamente con redes neuronales artificiales en el software SAS JMP 8 (DOE-Modeling: módulo Modeling Neural Net y el software Statistica 7). Realizando el

proceso de análisis de las variables involucradas, según las recomendaciones de SAS JMP (2008a; 2008b; 2008c) y Avila (2021).

Fase 4. Experimentación determinística (optimización operativa vía simulación estadística) en computadora personal, con el software SAS JMP 8 (módulo Profiler, the Simulator, con interfaz gráfico interactivo). Realizando el proceso de análisis de las variables involucradas, según las recomendaciones de SAS JMP (2008a; 2008b; 2008c), STATISTICA (StatSoft, Inc., 2004), IBM SPSS (2012) y Avila (2021). Modulando los criterios de deseabilidad de calidad, según recomendaciones de Avila (2007); SAS JMP (2008c); Avila (2012); Avila (2017); Avila y Rivas (2019), Avila (2021) y las recomendaciones sobre optimización bajo diseño y análisis multidisciplinario del programa de software Phoenix Integration (2007).

CONSIDERACIONES FINALES

La conveniencia de los resultados de la investigación, estima que permitirá la estabilidad biológica, el control del oscurecimiento y la rancidez oxidativa; alargando la vida de anaquel, almacenado al ambiente sin gasto de energía (refrigeración, secado, entre otros), ni uso de biocidas.

El modo en que se beneficiara la sociedad con los resultados de la investigación, serán. 1. Se dispondrá de una matriz alimento de alta palatabilidad, biodigestibilidad y durabilidad en anaquel, 2. Evitará gasto de energía en su

conservación, como es el secado y/o refrigeración.

El valor teórico de los resultados de la investigación, contribuirá en llenar el vacío vigente de DICs (Datos, Información y Conocimientos) del comportamiento de variables indicadoras de cambios biológicos, bioquímicos y fisicoquímicos; que permitan tomar decisiones y proponer subterfugios estratégicos en mejoras del producto creado y/o cambios de aplicación en raciones a distintos animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. (2000). Official Methods of Analysis of AOAC International, 17a Ed., 2-66, Association of Official Analysis Chemists International, Washington, USA.

Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Caracas Venezuela: Episteme. p. 24 – 31.

- Avila, E. C. (2007). Técnicas graficas dinámicas de co-optimización, asistida por computadora (TGDCo. AC). Revista Agrollanía de Ciencia y Tecnología. UNELLEZ-VIPI.
- Avila, E. C. (2012). Ingeniería robusta de procesos. Eco-Tips III. Teoría PRFD--IVD6 . Co-Optimización Estadística de Criterios en Calidad. Guía de estudio. Subproyecto Diseño experimental aplicado. Área de Postgrado. UNELLEZ-VIPI. 37 P.
- Avila, E. C. (2017). Diseño de muestreo, modelación y simulación en la era digital. Guía de estudio. Subproyecto Diseño experimental aplicado. Área de Postgrado. UNELLEZ-VIPI. 20 P.
- Avila, E. C. (2021). Gestión estratégica epigenética desde la ingeniería redox ácido-halófila extracelular en la estabilización biológica de residuos húmedos animal, para consumo animal. Tesis Doctoral. Ingeniería Agroindustrial. UNELLEZ-VIPI. 198 p. en imprenta.
- Avila, E. y Rivas, A. (2020). Creación de un acidulante comercial para ensilado químico de pastos, forrajes y residuos de beneficio animal, de alta humedad. Trabajo Ascenso. UNELLEZ-VIPI. San Carlos. 96 pp.
- Costa, J. (2021). Multicapitalismo: Por un capitalismo que nos ayude a crear empleo, proteger el clima y frenar la desigualdad. Ed. Deusto. Grupo Planeta, 2021. ISBN 8423432386, 9788423432387. 198 p.
- FAO. (2021). Sistemas de investigación y extensión. <https://www.fao.org/research-extension-systems/es/>
- Forsberg, C. W. y Cheng, K.J. (1992). En: Biotechnology and Nutrition. Bills, D.D. y Kung, S.D. (Eds.). Butterworth Heinemann, Stoneham. pp. 107-147.
- Hernández, R. S; Fernández, C. C y Baptista, L. M. (2010). Metodología de la investigación. McGraw-Hil-Interamericana. México, D. F. 5ta Ed. 613 p. y UCC (2020)
- Luque, S. A. M. (2012). Elaboración de ensilado químico obtenido y conservado con ácido fórmico; usando residuos generados en el proceso de despulpado mecánico de cachama híbrido (Colossoma x Piaractus). Trabajo Ascenso. UNELLEZ-VIPI. San Carlos. 62. PP
- Machín, D. H. (1986). The use of formic acid preserved meat and fish offal silages in pig and poultry feeding. PhD Thesis, Reading University. 221 p.
- Machinelearningmastery.com. (2021). Why Optimization Is Important in Machine Learning. <https://machinelearningmastery.com/why-optimization-is-important-in-machine-learning/>
- Ramírez, A. y Latouchet, G. (2014). Optimización operativa de la estabilización biológica con acidificación secuencial, aplicando mezcla de “meta-propa-eta-heaxadie: noico, a subproductos del beneficio de aves. Trabajo de grado Ingeniería agroindustrial. UNELLEZ. Cojedes.
- Rodríguez, G., Villanueva, E., Glorio, P. y Baquerizo, M. (2015). Estabilidad oxidativa y estimación de la vida útil del aceite de sacha inchi (Plukenetia volubilis L.). Scientia Agropecuaria 6 (3): 155 – 163. <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v6n3/a02v6n3.pdf>
- SAS JMP. (2008a). Space filling Designs. JMP DOE Guide. www.jmp.com
- StatSoft, Inc. (2004). STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com

StatSoft, Inc. (2004). STATISTICA (data analysis software system), version 7. www.statsoft.com

Suarez, L. M., Montes, J. R. y Zapata, J. E. (2018). Optimización del Contenido de Ácidos en Ensilados de Vísceras de Tilapia Roja (*Oreochromis spp.*) con Análisis del Ciclo de Vida de los Alimentos Derivados. *Información Tecnológica* Vol. 29(6): 83-94. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000600083>

Venezuela. (1997). Gaceta Oficial N° 36.229 del 17-06-1997. Decreto N° 620, mediante el cual se declara que los servidores públicos, deben estar en capacidad de instaurar una cultura gerencial en la institución, para así diseñar y operar en un ambiente donde las personas trabajan en equipo, contribuyendo al logro de los objetivos de la organización

Venezuela. (1999). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. 1999. Título III. De los Derechos Humanos y Garantías, y de los Deberes, Artículo 87

Venezuela. (2006). Ley Orgánica del Ambiente (Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.833, 22- 12- 2006): Extraída de: <http://www.minamb.gob.ve/files/Ley%20Organica%20del%20Ambiente/LeyOrganica-del-Ambiente-2007.pdf>

Venezuela. (2006). Ley penal del Ambiente (Gaceta Oficial N° 39.913 del 02 de mayo de 2012): Extraída de: <http://www.derechos.org.ve/pw/wp-content/uploads/Ley-Penal-del-Ambiente2.pdf>.