

INVESTIGACIÓN BIOTECNOLÓGICA EN EL PNF DE MEDICINA VETERINARIA: UNA EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA DESDE EL PROYECTO SOCIO-INTEGRADOR

Daily Karina Utrera Ynfante¹

UNESR, Núcleo Apure | dailyutrera@gmail.com

Fecha de recepción; 22 de junio 2025

Fecha de aceptación; 10 de julio 2025

RESUMEN

Como facilitadora del PNF en Medicina Veterinaria, he comprobado que la verdadera formación profesional surge cuando los estudiantes conectan el conocimiento teórico con problemáticas reales de las comunidades. En este sentido, guíé a mis estudiantes en el desarrollo de dos proyectos emblemáticos que no solo resolvieron necesidades concretas del sector pecuario, sino que se convirtieron en poderosas herramientas innovadoras: la elaboración de un alimento alternativo para bovinos a base de vástago de topocho (*Musa paradisiaca*) y la creación de un insecticida natural con neem (*Azadirachta indica*) para controlar moscas Muscidae. Estas experiencias permitieron a los estudiantes comprender, desde la práctica, la relación entre los agentes causales de problemas sanitarios y sus determinantes socio-ambientales.

Palabras clave: Biotecnología; PNF Medicina veterinaria; Experiencia significativa; Proyecto socio-integrador.

¹ Soy Daily Karina Utrera Ynfante, facilitadora en la UNESR desde el año 2022, soy Coordinadora de Investigación en el Área de Pregrado, facilito la malla curricular de Proyecto II y III en el PNF en Medicina Veterinaria, actualmente en espera del Título de Doctora en Ciencias de la Educación.

INTRODUCCIÓN

Los alimentos alternativos, como el elaborado a partir del vástago de topocho (*Musa paradisiaca*), en la dieta de los bovinos representa una estrategia innovadora y sostenible para la nutrición animal. El topocho, es un cultivo ampliamente disponible en regiones tropicales, genera grandes cantidades de residuos vegetales, como sus vástagos, que pueden ser aprovechados como fuente de fibra y nutrientes para el ganado.

En mi experiencia analizando datos, he observado que estos subproductos pueden contribuir a reducir costos en la alimentación del ganado, disminuir la dependencia de alimentos convencionales (como el maíz o la soya) y promover una economía circular en la agricultura.

Es por ello que, en los últimos años la creciente demanda de alimentos de origen animal, sumada a los desafíos ambientales y la necesidad de sistemas productivos sostenibles, ha impulsado la búsqueda de alimentos alternativos para la nutrición animal. En este sentido la biotecnología se ha posicionado como una herramienta clave en este ámbito, permitiendo el desarrollo de ingredientes innovadores como proteínas derivadas de insectos, el vástago de topocho y cultivos celulares que optimizan la alimentación del ganado y reducen el impacto ecológico.

En el contexto del *Programa Nacional de Formación (PNF) en Medicina Veterinaria*, es fundamental ya que me permitió explorar estas alternativas, motivado a que no solo representan una solución a la escasez de recursos tradicionales, sino que también abren nuevas perspectivas en la salud y el bienestar animal. Esta investigación me ha permitido buscar y analizar el

potencial de los alimentos no convencionales y su integración con avances biotecnológicos, destacando su relevancia para la medicina veterinaria moderna.

En este orden de ideas, la biotecnología aplicada a los medicamentos alternativos representa una fusión innovadora entre la ciencia moderna y las terapias naturales. Este campo se enfoca en utilizar organismos vivos, células o componentes biológicos para desarrollar tratamientos que complementen o sustituyan a los fármacos convencionales. A través de técnicas avanzadas como la ingeniería genética, la fermentación controlada y la síntesis de compuestos bioactivos, se busca crear productos más seguros, eficaces y personalizados.

Por su parte, los medicamentos alternativos biotecnológicos incluyen desde probióticos y enzimas terapéuticas hasta terapias basadas en células madre y productos derivados de plantas modificadas genéticamente. Estos enfoques no solo abren nuevas posibilidades para tratar enfermedades crónicas o complejas, sino que también promueven un enfoque más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

En resumen, la biotecnología está revolucionando el mundo de los medicamentos alternativos, ofreciendo soluciones innovadoras que combinan lo mejor de la naturaleza y la tecnología para mejorar la salud y el bienestar. ¡Es un campo emocionante y lleno de potencial!

DE LA TEORÍA A LA ACCIÓN: UNA METODOLOGÍA VIVENCIAL

El punto de partida fue siempre el estudio de casos reales. En las fincas de la zona, los estudiantes observaron cómo la desnutrición bovina y las infestaciones por moscas

no eran meros problemas biológicos, sino consecuencias de determinantes complejos: dependencia de insumos importados, uso indiscriminado de químicos y subutilización de recursos locales. Como facilitadora, mi rol fue guiarlos para que vincularan estos hallazgos con los contenidos del programa: desde fisiología nutricional hasta epidemiología veterinaria.

En el proyecto del alimento alternativo, los estudiantes no solo aprendieron técnicas de ensilaje, sino que analizaron cómo la crisis económica afectaba la disponibilidad de concentrados comerciales y, por ende, la productividad ganadera. Trabajamos bajo el marco de la pedagogía crítica (Freire, 1970), donde el aprendizaje se construye a través de la reflexión-acción. Los jóvenes recolectaron vástagos de topocho en cooperación con agricultores, realizaron análisis bromatológicos en el laboratorio y compararon los resultados con dietas tradicionales. La emoción en sus rostros al comprobar que su prototipo funcionaba y que los ganaderos lo adoptaban fue la mejor evaluación de su aprendizaje significativo.

EL NEEM COMO CASO DE ESTUDIO INTEGRAL

En este orden de ideas, el proyecto del insecticida de Neem permitió profundizar en otro eje clave: la relación entre plagas, manejo sanitario y salud pública. Los estudiantes identificaron que las moscas Muscidae no solo causaban estrés animal, sino que actuaban como vectores de enfermedades zoonóticas. Aquí, aplicamos el enfoque de sistemas agroecológicos (Altieri, 1995), integrando conocimientos de botánica, química orgánica y parasitología.

En el laboratorio, aprendieron a estandarizar extractos; en campo, evaluaron la eficacia comparativa frente a insecticidas

sintéticos. Pero más allá de lo técnico, reflexionaron sobre por qué los productores dependían de soluciones químicas a menudo inaccesibles o contraproducentes y cómo alternativas basadas en recursos locales podían empoderarlos. Un momento revelador fue cuando los estudiantes, junto a los ganaderos, ajustaron la dosis del bioinsecticida según la severidad de las infestaciones, demostrando que el conocimiento se enriquece en la práctica colaborativa.

RESULTADOS QUE TRASCIENDEN LO ACADÉMICO

Estos proyectos lograron que los estudiantes internalizaran el concepto de determinantes socioambientales en salud animal, entendiendo que problemas como la desnutrición o la parasitosis tienen raíces multifactoriales.

Desarrollaron competencias técnicas y sociales, desde manejo de equipos de laboratorio hasta negociación con actores comunitarios. Valoraron los saberes locales, incorporando, por ejemplo, las recomendaciones de los agricultores sobre épocas óptimas para cosechar Neem. Como docente, atestigüé cómo estos aprendizajes se consolidaban en sus informes: ya no describían procesos de forma mecánica, sino que analizaban críticamente causas, efectos y alternativas. Uno de ellos escribió: “...entendí que ser veterinario no es solo recetar, sino *diagnosticar contextos*”.

En este orden de ideas, mi recorrido investigativo inició en Proyecto I; aplicando herramientas, técnicas, metódicas para el diagnóstico y caracterización de diversas situaciones en el ámbito de la medicina veterinaria que se puede identificar por medio del intercambio de experiencias con las comunidades, siendo esta la primera fase donde realicé mediante un

diagnostico comunitario, utilizando como técnica de recolección de datos la entrevista semiestructurada, un recorrido a la unidad de producción en estudio, y posterior a ello realizar una visita a las instalaciones, potreros, levantamiento fotográfico (instalaciones, animales, pastos, implementos y equipos agrícola), según se detalla a lo largo de la entrevista semiestructurada.

Una vez obtenida toda la información procedí a realizar el análisis de la información recabada, presentando las conclusiones y recomendaciones a través de una caracterización, en la cual se plasma todo lo que encontré en la Unidad de Producción a través de una Matriz FODA, que es una herramienta que se considera sencilla y que permite tener una visión general de la situación estratégica de una organización concreta. Según Thompson (1998) establece que el análisis FODA, estima que una estrategia debe alcanzar un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su contexto externo; es decir, las oportunidades y amenazas.

Donde se pudo identificar entre sus fortalezas: producción de bovinos, búfalos, cerdos, equinos y pastos naturales. Sus oportunidades: ventas de los derivados del ganado como la leche, carne, queso y venta de cerdos. En cuanto a las debilidades tenemos: falta de personal obrero, malas condiciones de la carretera y falta de un plan sanitario. Entre las amenazas se puede mencionar: muerte del ganado, quema indiscriminada de la sabana. inundaciones en temporada de lluvias y hurto de los animales.

Una vez realizada la fase del diagnóstico comunitario, prosigo a la asistencia técnica veterinaria mediante la vinculación sociocomunitaria en la Unidad de Producción, donde realizo un Plan Sanitario con la finalidad de prevenir y

controlar las diferentes enfermedades. Durante la fase III, identifiqué las enfermedades zoonóticas para establecer los factores que inciden en la salud animal, así como las técnicas y herramientas para la asistencia en la salud animal, aplicándolas en el contexto del proyecto socioproductivo siendo las más frecuentes: La leptospirosis en ganado bovino, la encefalitis equina, la tuberculosis en el ganado bovino, la rabia paralítica, leptospirosis porcina y la estomatitis vesicular en búfalo.

En este sentido la Organización Panamericana de la Salud (OPS) relaciona varias zoonosis de interés en el área de América Latina, entre ellas la Rabia, Leptospirosis, Brucelosis, Tuberculosis, Encefalitis Equina, Fiebre Aftosa y Peste, todas bajo vigilancia y notificación obligatoria. A ellas se suman la Teniasis, la Cisticercosis, la Hidatidosis, entre otras (OPS, 2001).

Por su parte, el comité mixto de la FAO y la Organización Mundial de la Salud de expertos en zoonosis definió y ratificó, las zoonosis, en el primer y segundo informe, respectivamente (1951 y 1959) (Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Zoonosis, 1959), como “aquellas enfermedades e infecciones que se transmiten de forma natural entre los animales y el hombre, y viceversa”. Por tanto, no se refieren a la las zoonosis, de enfermedades de los animales, sino de procesos compartidos, comunes, a ambos tipos de especies (hombre y animales). Además, sugirieron, según sea el origen (animales o el hombre), (Daszak et al., 2000).

Una vez identificado, analizado e interpretado cada una de estas fases, ya mencionadas, procedí a la continuidad de la Fase IV en la cual busco relacionar el estudio de casos de agentes causales con las determinantes existente en la población mediante un alimento alternativo o una biotecnología,

entre las cuales he realizado.

LA ELABORACIÓN DE UN ALIMENTO ALTERNATIVO PARA EL GANADO BOVINO A BASE DE VÁSTAGO DE TOPOCHO (MUSA PARADISIACA)

Cuando se cuentan con grandes cantidades de plátano en mal estado se pueden ensilar, para ello se lo debe triturar y mezclar con alimentos ricos en proteína. Se encontró que el silaje de banano de desecho puede sustituir entre un 30 al 50% de grano de cereal (maíz, sorgo, etc.) y lograr muy buena respuesta en carne (600 gramos de ganancias de peso por novillo de cruce índica).

PROCESO DE PREPARACIÓN DEL ALIMENTO ALTERNATIVO PARA EL GANADO BOVINO A BASE VÁSTAGO DE PLÁTANO (PSEUDOTALLO)

Materiales	Cantidad
Melaza.....	2kg
Sal	300gr
Biñote de plátano	50kg

Una vez cortado el biñote de plátano, se corta en trozos más pequeños, obtenido los trozos pequeños se procede a aplicar la melaza. La melaza se preparó en un recipiente medio de agua al que se le aplicó sal y los 2 kilogramos de melaza.

ELABORACIÓN DE UN INSECTICIDA A BASE DEL EXTRACTO DE HOJA DE NEEM (AZADIRACHTA INDICA) PARA CONTROL DE LOS MUSCIDAE EN LOS BOVINOS

Donde la concentración o extracto de Neem se obtuvo al 100%, se adquirió directamente de las hojas de los árboles que se encuentran alrededor del fundo el Paraíso Sector Pedro Camejo, estado Apure.

ELABORACIÓN DEL CONCENTRADO DE NEEM

1L Neem + 20 L de agua + 10 cc de gasoil.

Se utilizaron 21 litros de la solución para asperjar a los bovinos de menor tamaño.

2 L Neem + 20 L de agua + 20 cc gasoil.

Se utilizaron 22 litros de la solución para asperjar a los bovinos de mayor tamaño.

La aplicación de tratamiento fue con una bomba fumigadora se asperjó a los bovinos del grupo 1 con agua, el grupo 2 con el extracto de Neem; se utilizó 21 litros de solución para los bovinos más pequeños y 22 litros máximos para los de mayor tamaño.

Por su parte la evaluación del efecto repelente por medio del conteo de moscas hematófagas, los bovinos se fotografiaron del lado izquierdo. Se realizó recuento visual de moscas adultas sobre la superficie corporal. Para llevar a cabo dicho recuento se realizó un trazo de líneas divisorias del animal por regiones

corporales: Región 1: Cuello, escápula, brazo, antebrazo, carpo, metacarpo, falange. Región 2: Dorso, área costal, área abdominal. Región 3: Sacro, pierna, tarso, metatarso, falange.

El proceso de conteo se llevó a cabo antes de aplicados los tratamientos, así como también cada vez que se evaluó la presencia de moscas. Los resultados que se obtuvieron entre la diferencia del número de moscas antes y en cada tiempo de medición fueron: en los grupos tratados con Neem, después de 1 y 3 horas, hubo una disminución notable, a las 6 horas una reducción menos marcada y a las 24 horas se mantuvo la disminución de las moscas. Esto indica que hubo diferencia entre el valor inicial de moscas, además se reporta que el extracto de Neem tiene varios compuestos que le confieren efecto repelente como Azadirachtina, Meliantriol y la Salanina, en cuanto al medicamento a pesar de ser efectivo tiene efectos secundarios tanto en el ser humano como en los animales.

CONCLUSIÓN

Es por ello que puedo inferir que la elaboración de alimentos alternativos a base de vástago de topocho representa una opción sostenible y económicamente viable para la alimentación de bovinos. Este recurso, que a menudo es subutilizado, puede aprovecharse eficientemente para complementar la dieta del ganado, aportando nutrientes esenciales y reduciendo los costos de producción. Además, su uso contribuye a la reducción de residuos agrícolas, promoviendo prácticas más amigables con el medio ambiente. Sin embargo, es importante continuar investigando y optimizando los procesos de preparación y dosificación para garantizar un balance nutricional adecuado y maximizar los beneficios tanto para los animales como para los productores. En este sentido, el vástago de topocho se

posiciona como una alternativa prometedora en la alimentación bovina, siempre que se implemente con un enfoque técnico y responsable.

En este orden de ideas la biotecnología aplicada a medicamentos alternativos en el ganado bovino representa una herramienta innovadora y prometedora para mejorar la salud y la productividad de estos animales. A través de técnicas como la producción de vacunas recombinantes, el uso de probióticos, prebióticos y compuestos bioactivos derivados de fuentes naturales, se ha logrado avanzar en la prevención y tratamiento de enfermedades de manera más eficiente y sostenible.

Esta experiencia reafirma que la formación en biotecnología debe ser contextualizada, interdisciplinaria y emancipadora. Los proyectos sociointegradores no son simples requisitos curriculares; son espacios donde los estudiantes descubren que su profesión puede y debe generar cambios. Como facilitador, mi mayor logro fue verlos convertirse en agentes de innovación, capaces de vincular el estudio de agentes patógenos con sus determinantes y, sobre todo, de co-crear soluciones con las comunidades.

En palabras de Vygotsky (1978). *“El aprendizaje es más que la adquisición de conocimientos; es la construcción de herramientas para transformar la realidad”*. Hoy, esos futuros veterinarios llevan consigo no solo técnicas, sino una mirada sistémica y comprometida. Y eso, en un país como Venezuela, es quizás el logro más valioso de todos.

REFERENCIAS

- Altieri, M. A. (1995). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable* (2ª ed.). Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo, Uruguay.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido* (1ª ed.). Siglo XXI Editores. Ciudad de México, México.
- Thompson et. al. (1998), *Dirección y Administración Estratégicas, Conceptos, casos y lecturas*. Edición especial en español. México. Mac Graw Hill Inter Americana y editores.
- Vygotsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (1ªed.). Editorial Crítica, Grupo Editorial Grijalbo. Barcelona, España.