

**CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS:
AS DIVERSAS
MANIFESTAÇÕES
DA VIDA**

VOLUME XII

Frederico Celestino Barbosa

Ciências biológicas: as diversas manifestações da vida

12^a ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

12ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Barbosa, Frederico Celestino
B238C Ciências biológicas: as diversas manifestações da vida
/ Frederico Celestino Barbosa. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2024

40 f.: il

DOI: 10.37423/2024.edcl906

ISBN: 978-65-5367-479-0

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. flora 2. fauna 3. organismos-vivos I. Barbosa, Frederico Celestino II. Título

CDU: 570

<https://doi.org/10.37423/2024.edcl906>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

MSc Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

MSc Humberto Costa

MSc Thays Merçon

MSc Adalberto Zorzo

MSc Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

PHD Willian Douglas Guilherme

MSc Andrea Carla Agnes e Silva Pinto

MSc Walmir Fernandes Pereira

MSc Edisio Alves de Aguiar Junior

MSc Rodrigo Sanchotene Silva

MSc Wesley Pacheco Calixto

MSc Adriano Pereira da Silva

MSc Frederico Celestino Barbosa

MSc Guilherme Fernando Ribeiro

MSc. Plínio Ferreira Pires

MSc Fabricio Vieira Cavalcante

PHD Marcus Fernando da Silva Praxedes

MSc Simone Buchignani Maigret

Dr. Adilson Tadeu Basquerote

Dra. Thays Zigante Furlan

MSc Camila Concato

PHD Miguel Adriano Inácio

MSc Anelisa Mota Gregoleti

PHD Jesus Rodrigues Lemos

MSc Gabriela Cristina Borborema Bozzo

MSc Karine Moreira Gomes Sales

Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

MSc Pedro Panhoca da Silva

MSc Helton Rangel Coutinho Junior

MSc Carlos Augusto Zilli
MSc Euvaldo de Sousa Costa Junior
Dra. Suely Lopes de Azevedo
MSc Francisco Odecio Sales
MSc Ezequiel Martins Ferreira
MSc Eliane Avelina de Azevedo Sampaio
MSc Carlos Eduardo De Oliveira Gontijo
MSc Rainei Rodrigues Jadejiski
Dr. Rodrigo Couto Santos
Dra. Milena Gaion Malosso
PHD Marcos Pereira Dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	5
COMPOSTAGEM VEGETAL: CONHECENDO O PROCESSO, SUA IMPORTÂNCIA E OS FATORES QUE AFETAM	
Manoel Fábio da Rocha	
Letícia Ramires	
Amanda Bassani Faccin	
DOI 10.37423/240308756	
 CAPÍTULO 2	 21
DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE CEFÁLICO Y BIOTIPO CEFÁLICO EN PERROS MESTIZOS CUBANOS	
Jasiel Pavón Leyva	
Mayda Leyva Favier	
Adilson Tadeu Basquerote	
Eduardo Pimentel Menezes	
DOI 10.37423/240308818	
 CAPÍTULO 3	 30
EFECTO EN EL ECOSISTEMA DEL USO DE ACARICIDAS BOTÁNICOS Y QUÍMICOS EN CONTROL DE LAS GARRAPATAS	
Jasiel Pavón Leyva	
Náyade Sainz Amador	
Adilson Tadeu Basquerote	
Eduardo Pimentel Menezes	
DOI 10.37423/240308819	

Capítulo 1



10.37423/240308756

COMPOSTAGEM VEGETAL: CONHECENDO O PROCESSO, SUA IMPORTÂNCIA E OS FATORES QUE AFETAM

Manoel Fábio da Rocha

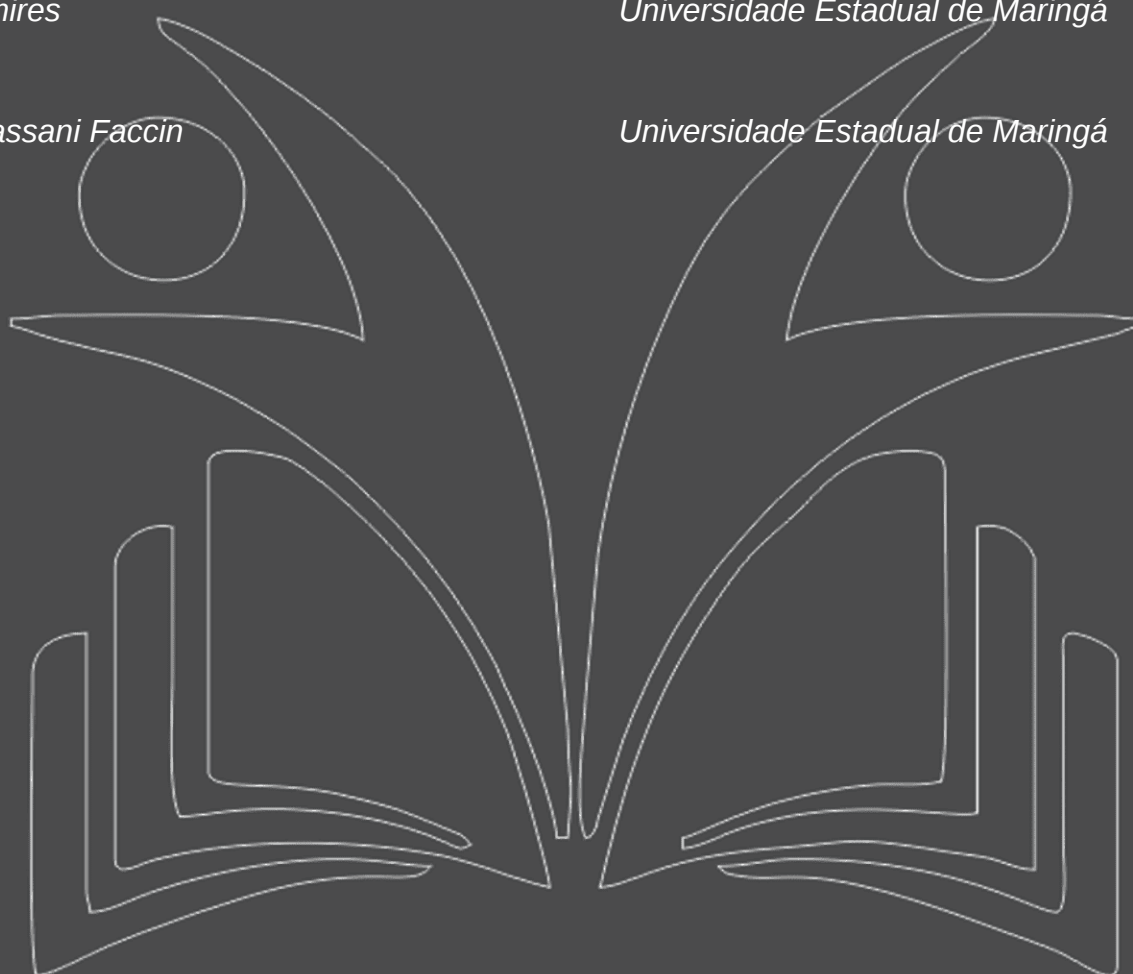
Universidade Estadual de Maringá

Letícia Ramires

Universidade Estadual de Maringá

Amanda Bassani Faccin

Universidade Estadual de Maringá



Compostagem Vegetal: Conhecendo O Processo, Sua Importância E Os Fatores Que Afetam

Resumo: Este artigo técnico é dedicado a quaisquer pessoas que tenham interesse em aprender sobre os processos de compostagem vegetal: Produtores rurais; estudantes da área agrária; donas e donos de casas, entre outros. Apesar de ser técnico, sua linguagem é de fácil compreensão as pessoas que o lerem. As práticas descritas ao longo da obra foram resultantes de trabalhos de consultorias em Compostagem, porém faz-se necessário respeitar questões intrínsecas dos materiais vegetais que o leitor possua em sua posse, além de cuidados com a higienização de equipamentos e lembrar sempre de utilizar LUVAS ao manusear restos vegetais quanto forem realizar o processo. O clima do local onde o leitor mora também pode influenciar na Compostagem, sendo necessário ficar atento a isso conforme será visto nos capítulos que tratam sobre o assunto. Ao longo desta obra o leitor vai encontrar várias questões que serão explicadas se são MITOS ou VERDADES sobre a compostagem.

Palavras-chave: Aproveitamento de Resíduos; Sustentabilidade; Solos.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO AO TEMA COMPOSTAGEM

As atividades antropogênicas ao longo dos tempos têm gerado diversos tipos de resíduos ao planeta sendo que grande maioria destes não recebem uma destinação final adequada, indo parar nos solos, contaminando-os, ou nas águas de rios, lagos, oceanos, entre outras, também as contaminando. Atividades ligadas a industrialização ou a urbanização são mais fáceis de serem vistas pois a mídia geral costuma mostrar, de modo corriqueiro, algum tipo de impacto que as mesmas ocasionam, porém, os impactos gerados pela atividade agropecuária, em especial no Brasil, também proporcionam igual ou, em alguns casos até maior, impacto não somente nos solos e águas, mas na vida de pessoas, animais e vegetais.

Os passivos ambientais gerados pela atividade agropecuária são muitos, por exemplo, nas atividades agrícolas, indo desde o início de uma plantação de uma cultura, com a utilização de insumos como fertilizantes químicos ou organismos geneticamente modificados (OGMs) para o plantio, passando pela colheita, com os restos da cultura que ficam jogadas a campo, como palhada, cascas, entre outros, até chegar ao consumidor final, como frutos danificados que possivelmente ainda poderiam ser utilizados pelo consumidor mas que devido a aparência são simplesmente descartados ou deixados nas prateleiras de supermercados ou feiras, apodrecendo e virando resíduo vegetal, que na maioria das vezes acabam indo para um lixo, sendo que o mesmo poderia vim a fazer parte de uma compostagem e assim ter uma utilidade e destinação adequada á alguma coisa.

As atividades pecuárias também são fortes geradoras de resíduos com tendência a se tornarem passivos ambientais, pois além dos próprios resíduos, como dejetos animais, penas, pelos, sangue, carcaças, entre outros, há ainda os vegetais, como milho, soja, gramíneas, entre outros, que são utilizados para a alimentação dos animais e que querendo ou não acabam sobrando nos cochos ou comedouros das instalações de criação.

Quando falamos em DEJETOS a maioria das pessoas tendem a pensar apenas nas fezes dos animais, porém dejetos é bem mais do que isso, incluindo a urina, as águas que são desperdiçadas na higienização das instalações ou dos bebedouros, sangue de partos ou procedimentos realizados nos animais nas instalações, restos de rações, poeiras, pelos e outros apetrechos decorrentes da atividade criatória.

Compostagem Vegetal: Conhecendo O Processo, Sua Importância E Os Fatores Que Afetam

Há séculos o processo de compostagem é realizado pelo mundo, porém com a crescente tendência atual de criarmos um ciclo de vida sustentável à nossa e às futuras gerações, a compostagem entrou no debate de práticas sustentáveis e necessárias para termos uma vida melhor e saudável. Desde o lixo produzido em casa, restos de comida de restaurantes, shopping ou outros estabelecimentos quaisquer, “tudo” pode virar compostagem, basta tomarmos os cuidados devidos para realizarmos o processo de maneira correta e segura, para não nos contaminarmos com algum material que por ventura esteja, de fato, contaminado.

Independente do material que utilizemos para o preparo de uma compostagem, seu resultado final deve ser um composto homogêneo, sem que consigamos identificar quais materiais foram colocados ali, sendo que além da aparência homogênea, seu odor deve ser “de terra molhada” ou cheiro de húmus, como é chamado no meio científico, sendo possível sua utilização em canteiros de hortaliças, a campo, nas plantas do jardim ou quintal de sua casa, nas grandes plantações (lavouras), ou até mesmo como produto para venda (restrições serão vistas em capítulos específicos mais a frente).

Acima de qualquer coisa, é de suma importância o uso de LUVAS ao manusear resíduos vegetais, mesmo que você conheça a origem destes, nada impede que você se contamine, por isso as LUVAS SÃO INDISPENSÁVEIS para lhe preservar e preservar sua saúde. Se outras pessoas estiverem lhe ajudando ou se há empregados sobre seu comando, todos devem se utilizar também de luvas pela mesma lógica.

CAPÍTULO 2

A IMPORTÂNCIA DA COMPOSTAGEM NO CONTEXTO ATUAL

Um pouco mais da metade do que é produzido no Brasil, cerca de 55 a 60%, acaba sendo desperdiçado ou perdido de alguma forma antes de chegar ao consumidor final, seja por tombamento de caminhões nas estradas brasileiras, ou por mal manuseio dos produtos alimentícios por parte dos produtores, atravessadores ou até mesmo dos consumidores, entre outros problemas que podem ocorrer aos alimentos antes de chegar a mesa.

Dá uma destinação adequada aos resíduos vegetais além de ser uma questão ecologicamente correta, é também uma questão indispensável a saúde e sanidade do meio ambiente. Se tudo sair como planejado, na decomposição dos restos vegetais presentes na compostagem será liberado apenas água (H₂O), gás carbônico (CO₂), composto (biomassa) e, a depender do tipo de compostagem, o biofertilizante (antigamente denominado chorume). Apesar de ser uma das alternativas mais viáveis, infelizmente não podemos dizer que o processo de compostagem é a solução de 100% dos mesmos, pois entre os resíduos vegetais há os REJEITOS, ou seja, um tipo de resíduo que não apresenta possibilidade de reuso ou recuperação, além de que há coisas que vão para o lixo que não podem ser usadas na compostagem como bitucas de cigarros, garrafas de vidro, fármacos; (remédios), plásticos, óleos, laticínios, madeiras envernizadas, entre outros que serão vistos mais à frente.

CAPÍTULO 3

COMPOSTAGEM DOMÉSTICA

A compostagem doméstica é, sem sombra de dúvidas a mais simples e fácil de ser realizada, podendo ser feita pela dona de casa ou até mesmo por um adolescente que queira treinar seus conhecimentos recém adquiridos, sendo possível de ser realizada até por pessoas que moram em apartamentos com dois baldes e uma garrafa pet por exemplo. Em relação aos dois baldes, um ficará sobre o outro, ou seja, em cima do outro, sendo que o balde de cima deve conter diversos furos para permitir a entrada de ar, visto que o processo é AERÓBICO, ocorrendo na presença de ar. Alguém poderia questionar: E se eu não quiser fazer furos no balde, daria certo mesmo assim? A resposta é depende, mas muito provavelmente não, pois os microrganismos de interesse na compostagem, no caso, fungos e bactérias, necessitam da presença do oxigênio (O_2), podendo não atuarem de maneira adequada, ou mesmo morrerem devido ao calor que será gerado dentro do balde, além de que o odor (quando você for abrir o balde) e os compostos sulfídricos podem atrair vetores de doenças, moscas, ratos e outros animais indesejáveis para sua compostagem e seu domicílio.

A tampa do balde de baixo também deve conter furos para que o BIOFERTILIZANTE que sairá com o passar do tempo do balde de cima, chegue ao balde de baixo, acumulando-se e podendo ser utilizado pela pessoa que está preparando a compostagem. O biofertilizante líquido pode ser utilizado em jardins, canteiros de hortas ou mesmo ser vendido. Um litro de biofertilizante deve ser dissolvido em 10 litros de água. Se utilizar em canteiros deve-se colocar entre as leiras ou nos chamados caminhos, pois como o biofertilizante é ácido, colocá-lo diretamente nos canteiros, possivelmente chegaria diretamente as raízes, queimando-as ou no mínimo danificando-as de algum modo.

Uma compostagem implantada no terreno ou quintal por exemplo, deve levar em conta o dimensionamento da composteira, que em relação ao comprimento pode ser do tamanho que a pessoa quiser, mas em relação a largura, deve ser entre 1,80 a 2 metros, para que posasse realizar as reviras para diminuir a temperatura, as recargas e regas para aumentar a umidade quanto for necessário. No quadro 1 encontra-se citado alguns exemplos do que pode e do que não pode ir para um processo de compostagem..

Quadro 1: O que pode e o que não pode ser utilizado na compostagem.

O que pode ser colocado	O que não pode ser colocado
Folhas secas e verdes	Fezes e urina humanas
Saquinho de chás	Fezes e urina de cão ou gato
Restos de verdura e legumes	Fralda ou papel higiênico usado
Pó de café e coador de papel	Ossos ou espinhas
Restos de grãos e farinhas crus	Madeira envernizada, vidro, metal
Serragem de madeira	Plástico, tinta ou óleo de cozinha
Gramma seca	Laticínios
Papel de jornal	Fármacos ou remédios
Restos de poda e jardinagem	Plantas daninhas ou ervas invasoras
Restos de pães e biscoitos	Restos de comidas temperadas
Aparas de ervas, raízes ou capim	Papel plastificado
Restos de frutos ou frutas	Cinzas ou bituca de cigarros

Fonte: Os Autores (2024).

A diversificação dos resíduos orgânicos que são utilizados no processo de compostagem é algo muito importante, não que não se possa utilizar somente um tipo de resíduo, mas pare e pense: onde haverá maior chances de riqueza de nutrientes? Em uma compostagem que utiliza apenas hortaliças folhosas ou em outra que utiliza hortaliças folhosas, cascas de frutas, sobras de alimentação, etc? Claramente que a 2ª opção apresenta mais riquezas de nutrientes por possui diversificação de resíduos. Quando falamos “nutrientes” nos referimos tanto aos MACRO quanto aos MICROMINERAIS, que serão utilizados pelos microrganismos, ou seja, Nitrogênio, Fósforo, Potássio, entre outros exemplos de macros e Zinco, Selênio e Cobalto a exemplos de micronutrientes.

Compostagem Vegetal: Conhecendo O Processo, Sua Importância E Os Fatores Que Afetam

Ao término do processo de compostagem (Figura 1) você poderá utilizar o composto orgânico para os mais variados fins, como na (o): na horticultura; na produção de mudas; em projetos paisagísticos; na fruticultura e em tantas outras atividades ou até mesmo vender (comercializar) o composto.

Figura 1: Composteira localizada por trás de casa de vegetação da UDESC – CAV, no município de Lages, Santa Catarina.



Fonte: Os Autores (2024).

CAPÍTULO 4

MICROORGANISMOS DE INTERESSE A COMPOSTAGEM

Antes de vermos quais os fatores afetam o processo de compostagem, é interessante que conheçamos quais são os microrganismos que atuarão no processo de decomposição do material orgânico, ou seja, dos resíduos vegetais utilizados na compostagem, que são os FUNGOS e BACTÉRIAS.

Ao contrário do que muitos peçam, fungos não são representantes do reino PLANTAE, ou seja, fungos não são plantas, fungos são um REINO a parte, o reino FUNGI. Em algum momento de sua vida você, muito provavelmente, já teve contato direto com algum tipo de fungo, seja o mofo em alguma roupa guardada a tempos em uma gaveta, ou bolores do pão que ficou esquecido em algum lugar na cozinha ou mesmo aqueles cogumelos que costumam “aparecer” depois de alguns dias de sequência de chuva, enfim, algum fungo você conhece. Já as bactérias as pessoas também entram em contato com elas, porém um contato não visível, pois se tratam de seres microscópicos, conseqüentemente não sendo possível visualizar a olho nu. Creio que um exemplo fácil e de conhecimento da maioria, em relação as bactérias, são os Lactobacilos presentes em bebidas fermentadas que compramos quando queremos repor a flora intestinal.

Os dois tipos de bactérias de interesse ao processo de compostagem são as bactérias mesofílicas e as bactérias termofílicas. As mesofílicas são aquelas que se desenvolvem em temperatura ambiente, ou seja, em temperaturas que giram em torno de 26 a 40º Celsius, sendo as temperaturas mínimas entre 15 a 25 e a temperatura máxima igual a 43º Celsius. As termofílicas desenvolvem-se em temperaturas em torno de 50 a 55º Celsius, sendo suas temperaturas mínimas em torno de 30 a 49º Celsius e a temperatura máxima em torno de 80º Celsius. Em relação aos fungos, a faixa de temperatura para seu desenvolvimento é bem ampla, indo de 6 a 26º Celsius, sendo que temperaturas abaixo de 6 e acima de 26º, prejudicam seu desenvolvimento, mas isso não quer dizer que não haja desenvolvimento.

CAPÍTULO 5

FATORES QUE AFETAM A COMPOSTAGEM

Há diversos fatores que afetam a compostagem, a saber: Aeração; potencial hidrogeniônico (pH); Granulometria; Temperatura; Umidade; Relação Carbono Nitrogênio (Rel. C/N).

Aeração está relacionada a quantidade de gás oxigênio presente na composteira. Os microrganismos para decompor os resíduos orgânicos necessitam de O₂ e se por algum motivo faltar oxigênio na compostagem, que pode ser ocasionado pela elevada demanda biológica de oxigênio (DBO); compactação decorrente do material orgânico que está sendo utilizado no processo; excesso de umidade na leira ou até mesmo o dimensionamento (tamanho) da composteira, podem influenciar negativamente neste sentido. A ausência de O₂ na compostagem além de atrasar ou até mesmo inviabilizar o processo, desprenderá a produção de gases que ocasionam mau cheiro e atraem animais e insetos indesejáveis a compostagem. O consumo máximo de O₂ ocorre quando a temperatura se encontra em torno de 55º Celsius, onde será necessário um mecanismo de aeração, que pode ser manualmente através da revira com um ciscador, ou mecanicamente com auxílio de algum maquinário que faça isso como um revolvedor de compostagem.

Potencial hidrogeniônico (pH) pode ser compreendido como uma escala numérica e adimensional, que varia de 0 a 14, empregada para predizer se uma solução aquosa é ácida, básica ou neutra, onde valores maiores que 7 são básicos, valores menores que 7 são ácidos e valor igual a 7 é neutro. Muito provavelmente já tenha ouvido falar do ácido estomacal ou suco gástrico que possuímos em nosso estômago, pois bem, este possui um pH entre 1,5 a 2, sendo composto basicamente por ácido clorídrico (HCl), enzimas digestivas e água (H₂O). Mas e o pH de uma compostagem? Qual o seu valor ideal? Para que os microrganismos degradem os resíduos vegetais e/ou animais, o pH deve encontrar-se em uma faixa entre 6,5 a 8. Ao longo do processo tende e vai variar, porém ao término da compostagem, é desejável que ele se encontre em uma faixa que corresponda a 7,5 a 9, ou seja, na faixa alcalina ou básica.

Aqui entra uma dúvida de muitos que tentam produzir uma compostagem que é em relação se pode ou não colocar LIMÃO em uma compostagem e a resposta é SIM, mas não de qualquer jeito. O limão assim como a laranja, lima, acerola ou quaisquer outros alimentos ÁCIDOS podem ser utilizados na compostagem porém é necessário vermos a quantidade e o tamanho dos frutos, ou seja, se você quer utilizar um limão em sua compostagem CORTE-O em vários pedaços pequenos e distribua-os ao longo

da compostagem, pois quanto menor estiver os pedaços, mais rápido será para os microrganismos degradarem o limão (ou qualquer outro fruto, seja ácido ou não) e em relação a quantidade, não exagere, tenha bom senso em relação a isso. Se for a compostagem doméstica (aquela de dois baldes, que já vimos acima) tente utilizar no máximo dois e bem cortados para facilitar o trabalho dos fungos e bactérias.

Granulometria é vista na geologia e pode ser compreendida como sendo o estudo das dimensões dos grãos de um solo. Muito provavelmente você já deve ter visto ou estudado sobre a granulometria das frações areia, silte e argila, constituintes do solo e consequentemente sabe que seus tamanhos são distintos (diferentes) como: argila até 0,002mm; silte de 0,002 a 0,06 mm; areia grossa de 2 a 1,2mm; areia média de 1,2 a 0,42mm e areia fina de 0,42 a 0,075mm. Na verdade não é recomendado o uso de “terra” na compostagem, pois seus constituintes (argila, areia e silte) podem influenciar negativamente o trabalho de decomposição dos resíduos vegetais e animais por parte dos microrganismos. A granulometria serve aqui como mera comparação aos tamanhos das partículas ou pedaços de vegetais e animais que serão colocados na compostagem. Assim como foi citado acima que o limão ou outros frutos cítricos devem ser colocados cortados no menor tamanho que puder, assim esta mesma lógica serve para todos os outros tipos de resíduos que forem ser utilizados na compostagem.

Temperatura está muito relacionada aos microrganismos e já vimos um pouco sobre ela ao conhecermos os fungos e as bactérias mesofílicas e termofílicas, porém existe também a temperatura presente na própria composteira, ou seja, do processo como um todo. Obviamente que a temperatura de uma compostagem vai variar conforme os tipos de resíduos que estão sendo utilizados no processo e mesmo entre os diferentes tipos de vegetais e entre os diferentes tipos de animais, não sendo difícil adivinhar em qual compostagem há temperaturas maiores, por exemplo entre uma que utiliza uma carcaça de frango e outra que utiliza uma carcaça de uma vaca, por exemplo. Mas de modo geral, no início do processo de compostagem a temperatura gira exatamente conforme o ambiente no qual você se encontra, ou seja, se você está na Região Centro-Oeste, que possui temperaturas, em geral, de 25 a 40º Celsius, sua compostagem inicialmente terá esta temperatura, porém com o passar do tempo, esta temperatura se elevará, chegando em média aos 65º e podendo ultrapassar disto, sendo imprescindível (necessário) a utilização de algum mecanismo de reviramento ou mesmo regar a compostagem para diminuir tal temperatura, lembrando que temperaturas tão elevadas podem

Compostagem Vegetal: Conhecendo O Processo, Sua Importância E Os Fatores Que Afetam

matar ou no mínimo prejudicar o trabalho dos microrganismos. O quadro 2 mostra alguns dos problemas mais comuns relacionados a T, causas prováveis e o que fazer para solucionar o problema.

Quadro 2: Problemas, causas e possíveis soluções para uma compostagem vegetal bem realizada.

Problemas	Causas prováveis	Como solucionar
Comecei a compostagem, mas ela não atinge o valor ideal de temperatura	Microrganismos apresentando baixa ou nenhuma atividade decompositora	Acrescentar mais resíduos orgânicos a composteira ou colocar um pouco de esterco
Comecei a compostagem, mas ela não atinge o valor ideal de temperatura	Material orgânico apresentando excesso de umidade	Adicionar materiais como folhas ou palhas secas ou ainda um pouco de terra vegetal
Comecei a compostagem, mas ela não atinge o valor ideal de temperatura	Material orgânico apresentando baixa umidade	Adicionar água (através de cálculo feito antes) para atingir umidade igual a 55%
Comecei a compostagem, mas ela não atinge o valor ideal de temperatura	Material orgânico apresentando compactação	Acrescentar na composteira materiais porosos como sabugo de milho ou maravalha
Aumento brusco da temperatura na pilha de compostagem	Material orgânico bem balanceado e fácil de biodegradar	Aumentar a área superficial (dimensões) da composteira
Queda da temperatura alguns dias antes do fim do processo	Material já foi degradado ou o Carbono já não se encontra disponível	Se não há mais o que ser degradado, pode-se encerrar o processo
Queda da temperatura alguns dias após início do processo	Material orgânico muito úmido ou muito compactado	Revirar a pilha da composteira a cada dois dias
Queda da temperatura alguns dias após início do processo	Microrganismos (em boa parte) morreram por algum motivo	Acrescentar mais material orgânico a composteira e revirar

Fonte: Os Autores (2024).

Umidade para o processo de compostagem pode ser compreendida como sendo um valor que determina a quantidade de água presente na compostagem, ou seja, quanto em % de água a compostagem apresenta em determinado momento, que deve ser levada em consideração no início, meio e término do processo. Excessos ou ausência de umidade no processo será prejudicial ao adequado trabalho dos microrganismos. Teores de umidade entre 55 a 60% é o ideal para o início do processo de compostagem, sendo a umidade mínima de 40% aceitável e 55% a umidade ótima para atuação dos microrganismos. Teores elevados de umidade na composteira dificultam a circulação do ar, já a baixa umidade, ou seja, a falta de água, diminui a atuação dos microrganismos, atrasando a

decomposição dos resíduos e consequentemente aumentando o tempo de duração da compostagem a campo. A pilha de compostagem não deve estar nem seca nem encharcada e a umidade ao termino do processo deve ser de 30%, no máximo 35%.

Relação C/N, nome popular para a relação dos elementos Carbono e Nitrogênio. Assim como o mito do uso do limão na compostagem, a relação C/N também possui um mito, o qual muitos acreditam que serão apenas Carbono e Nitrogênio os elementos finais a saírem ao término do processo de compostagem, mas isso não tem nada a ver, a relação C/N está relacionada ao início do processo de compostagem, pra ser mais especifico, está relacionada aos microrganismos e sua atuação na decomposição dos resíduos vegetais e animais, mas antes de falarmos deles, precisamos conhecer um pouco sobre os dois elementos em questão: o Carbono e o Nitrogênio.

O **Carbono** é um elemento químico não metálico, solido a temperatura ambiente, representado pela letra C (em maiúsculo) e está presente em todos os seres vivos, nas plantas, nos animais irracionais e racionais, ou seja, em nós; nos restos de alimentação e nas carcaças e esterco dos animais, enfim, em tudo aquilo que vai para a compostagem. O **Nitrogênio** é um gás, representado pela letra N (em maiúsculo), sendo um nutriente essencial para o desenvolvimento dos seres vivos como um todo, além de ser indispensável aos microrganismos que realizam a degradação dos resíduos na compostagem. Excesso de N na compostagem pode ocasionar maus cheiros, atraindo animais indesejáveis, como já vimos antes. Ausência de N pode atrasar a decomposição por parte dos microrganismos. De modo geral, as folhas e gramas que você possui em sua casa ou as palhas e serragens que você possui em seu terreno, são ricas em C e os restos de alimentação de sua casa ou os esterco de seus animais do terreno, são ricos em N.

Outro detalhe merece ser mencionado sobre a relação C/N: além de ser um indicador importante da decomposição da matéria orgânica da compostagem, a relação C/N tem forte influência sobre os processos de mineralização e imobilização.

Relação C/N	Mineralização e Imobilização
Baixa C/N < 20/1	Baixa M > I
Média C/N entre 21 a 30/1	Média M equipara-se a I
Alta C/N > 30/1	Alta M < I

Fonte: Os Autores (2024).

Compostagem Vegetal: Conhecendo O Processo, Sua Importância E Os Fatores Que Afetam

Ao iniciarmos o processo de compostagem, o mesmo pode se apresentar como no quadro abaixo, relacionando a relação C/N com a velocidade de decomposição dos resíduos utilizados na compostagem.

Relação C/N	Início da compostagem
C/N muito alta > 35/1	Degradação ou decomposição lenta
C/N ideal 30/1	Processo normal de degradação
C/N muito baixa < 20/1	Degradação ou decomposição rápida

Fonte: Os Autores (2024).

A relação C/N deve ser de 30/1, por que o Nitrogênio pode apresentar- se de muitas formas na compostagem, como nitrato, nitrito, amônio ou amônia, formas tóxicas para nossos microrganismos de interesse, porém com o balanceamento, ou seja, 30/1, os microrganismos não são afetados.

CAPÍTULO 6 VERMICOMPOSTAGEM

A Vermicompostagem, também conhecida por minhocultura, é um processo de compostagem que se utiliza de minhocas durante a decomposição dos resíduos vegetais e/ou animais. Neste processo também há a presença de fungos e bactérias, mas apresenta como grande vantagem, o reforço por parte das minhocas que decompõem rapidamente os resíduos, quando comparado com a compostagem “convencional”. Ao decompor os resíduos orgânicos, as minhocas liberam um tipo de muco que facilita a atuação dos fungos e bactérias, o que ocasiona um aceleração no processo de humificação, além de aumentar a carga dos microrganismos, o que torna o composto orgânico advindo da vermicompostagem mais rico e diverso do que aqueles advindos de uma compostagem “normal”.

Utilizamos, em geral, três espécies de minhocas na vermicompostagem:

Eisenia phoetida, conhecida pelo nome popular de minhoca vermelha da Califórnia;

Eudrulis eugeniase, conhecida como minhoca gigante e;

Lumbricus rubellus, a minhoca “convencional” que encontramos nos resíduos orgânicos.

Os representantes deste trio podem ser comprados pela internet, em lojas ou produtores que comercializam tais minhocas por preço relativamente acessível. Há ainda o kit minhocário, em alguns sites são chamados de Kit Composteira, onde vem três recipientes, um sobre posto sobre o outro, sendo que o primeiro (o de baixo) possui uma torneira, por onde sairá o biofertilizante, semelhante ao processo de compostagem realizado nos dois baldes que vimos no início do livro.

Ao contrário do que muitos pensam, as minhocas requerem cuidados que devem ser seguidos para um adequado desenvolvimento da vermicompostagem, são eles:

As temperaturas devem ser mantidas entre 20 e 25º Celsius; a umidade entre 70 a 80%; o potencial hidrogeniônico igual a 7; os resíduos orgânicos utilizados na vermicompostagem devem ser ricos em diversidade, elevando assim a alimentação das minhocas, além da drenagem e aeração dos resíduos que não devem estar compactados ou encharcados.

A vermicompostagem não é um investimento caro, pois o Kit minhocário e as minhocas podem ser comprados por menos de R\$ 150, 00, basta realizar uma busca rápida na internet, em sites de produtores confiáveis e outra grande vantagem é o tempo de vida das minhocas: em média de 10 anos, quanto bem cuidadas, sendo que a Californiana pode chegar aos 16 anos de vida.

É MITO acreditar que minhocas podem ser prejudiciais quando aparecem em vasos ou canteiros de plantas no seu jardim ou terreno (Figura 2), pelo contrário, a presença de minhocas nestes locais é um bom indicador da qualidade do solo, além do fato que as minhocas ao escavar o solo favorecem a aeração do mesmo, favorecem a ventilação para o sistema radicular da planta e a penetração da água da chuva

Figura 2: Canteiros de hortaliças na UDESC – CAV.



Fonte: Os Autores (2024).

Capítulo 2



10.37423/240308818

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE CEFÁLICO Y BIOTIPO CEFÁLICO EN PERROS MESTIZOS CUBANOS

Jasiel Pavón Leyva

Universidad de Guantánamo

Mayda Leyva Favier

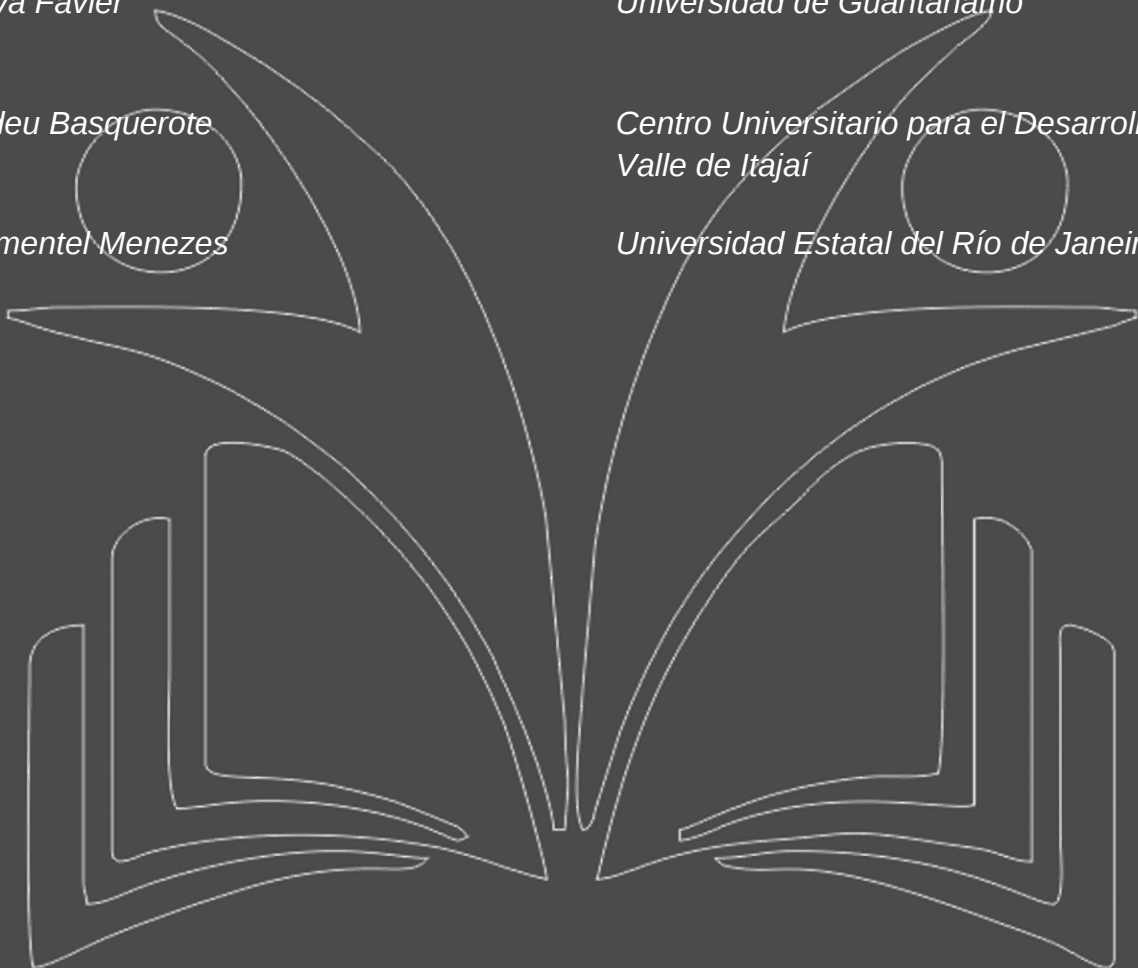
Universidad de Guantánamo

Adilson Tadeu Basquerote

*Centro Universitario para el Desarrollo de Alto
Valle de Itajaí*

Eduardo Pimentel Menezes

Universidad Estatal del Río de Janeiro



NOTAS INICIALES

Un nuevo análisis sugiere que se puede clasificar la inteligencia y la capacidad de entrenamiento de diversas razas de perros con sólo mirar la forma de sus cabezas. En los inicios del siglo 20 y finales del 19, gran parte de los científicos de la época pensaron que podían estimar la inteligencia y la personalidad de los individuos al ver la forma de sus cabezas y rostros (ECHEVARRÍA, 2012). Esto llevó a desarrollar una rama de la ciencia llamada fisiognomía. Cuando nos referimos a alguna persona como "culto" o "lowbrow" no sólo se hace un comentario acerca de los gustos y el intelecto culturales de un individuo, también estamos utilizando inferencias basadas en medidas publicadas en los libros del siglo 19 sobre la fisonomía.

Sin embargo, en última instancia la fisonomía cayó en desgracia debido a su tendencia a establecer un paralelismo entre la forma de la cara y la cabeza de una persona y las de varios animales. La idea era que, si una persona tenía las características o forma de la cabeza similar a un animal en particular, se debe tener la personalidad y la inteligencia de ese animal (COREN, 2015).

Recientemente, se ha llegado a la conclusión de que podría haber algo de verdad en la creencia de que las mediciones de la cara y forma de la cabeza pueden predecir ciertos aspectos de la personalidad y la conducta. Por ejemplo, los investigadores canadienses de la Universidad Brock, estudiaron 90 jugadores de hockey sobre hielo y encontraron que una cara más ancha (la distancia entre pómulos era inusualmente grande en relación con la distancia entre la ceja y el labio superior) estaba relacionado con el número de minutos de penalización que un jugador recibió por juego violento. Más tarde se llegó a la conclusión de que las dimensiones faciales podrían estar relacionados con los niveles de testosterona

En un estudio publicado en la revista *Behavioural Processes*, el psicólogo William S. Helton de la Universidad de Canterbury en Nueva Zelanda decidió ver si la forma de la cabeza de un perro se relaciona con su inteligencia y capacidad de entrenamiento. Ciertamente, los caninos son la especie animal más variable en cuanto a su morfología y por lo tanto hay una gran variabilidad en la forma de las cabezas. Van desde los perros cabezas alargadas, técnicamente llamadas "dolicocefala", como los galgos o Borzois, a los perros con la cabeza dura, más amplia, técnicamente llamados "braquicefalos", que incluiría el Mastiff y Staffordshire Bull Terrier. En medio están las "mesocefálico" (a veces llamado "mesaticephalic"), tales como el Labrador Retriever y Australian Cattle Dog. En realidad, en la

clasificación de un perro, uno primero tiene que determinar lo que se llama el “índice cefálico” (SISSON; GROSSMAN, 1974); (GETTY et al., 1982).

ÍNDICE CEFÁLICO

La forma de la cabeza, y en especial la región facial, está determinada en gran medida por el cráneo. El concepto Índice cefálico fue utilizado por primera vez en el Siglo XIX, para clasificar restos humanos antiguos hallados en Europa (ECHEVARRÍA, 2012); (CARREIRA y FERREIRA, 2015).

Estos tres biotipos cefálicos, son: el Braquiocefálico, mesaticefálico y dolicocefálico. Posteriormente se extrapoló los métodos craneométricos humanos a los animales con el propósito de realizar ciertas comparaciones y se estableció las siguientes definiciones: Dolicocefalo (del griego antiguo *kephalê*, "cabeza" y *dolikhos*, "largo y delgado") en donde la porción facial del cráneo es más larga y estrecha, Braquiocefalo (del griego antiguo *kephalê*, "cabeza" y *brakhys*, "corto") en donde la porción facial del cráneo es más corta y ancha y Mesocéfalo (del griego antiguo *kephalê*, "cabeza" y *mesos*, "medio") en donde la porción facial del cráneo es aparentemente igual a su ancho, es decir de proporciones intermedias (EVANS, 1993) ;(KÖNIG Y LIEBICH, 2001);(ECHEVARRÍA, 2012).

Según Sissony Grossman (1974) plantean que las distintas razas caninas presentan numerosas variaciones en la forma y tamaño de la cabeza. Las que tienen un cráneo estrecho y largo se designan como dolicocefalos (por ej. galgos, collie). Otros perros tienen cráneos cortos y anchos y se denominan braquicefalo (p. ej., bulldog, pequeños spaniels). Las formas intermedias (por ej. fox terrier, dachshund, labrador) son mesocéfalos (mesaticéfalos).

El índice cefálico es la relación entre la anchura y la longitud, siempre que sea igual a 100; la formula seria:

Figura 1. Índice cefálico.

$$\text{Índice cefálico} = \frac{\text{ancho} \times 100}{\text{longitud}}$$

Fuente: Elaboración propia (2022).

La longitud de la calavera, normalmente, se mide desde la cresta de la nuca al extremo rostral de la sutura interincisiva y la anchura, entre los somitos de los arcos cigomáticos. El cuadro 1 presenta los valores de índice cefálico que Según Sissony Grossman (1974) que determinan el biotipo cefálico.

Cuadro 1. Biotipo cefálico e valores de índice cefálico

Biotipo cefálico	Valores de índice cefálico
Dolicocéfalo	Índice Cefálico inferior a 55
Mesocéfalo	Índice Cefálico entre 55 y 80
Braquicéfalo	Índice Cefálico superior a 80

Preparado por los autores con base en Sissony Grossman (1974).

La mayoría de los perros braquicéfalos están especializados en la lucha y la vigilancia (Bullmastiff) y la mayoría de los perros que son dolichocephalic son especialistas en carreras (Greyhound y los galgos). Los perros mesocéfálicos, que no son particularmente especializados en ninguna de las dos anteriores cuestiones, según (COREN, 2015), esta falta de especialización podría estar asociado con más flexibilidad cognitiva que a su vez podría dar lugar a los perros que son más fáciles de entrenar y parecen ser más inteligente. Si bien este razonamiento parece ser un poco delgado para mí, sin embargo, impulsó a este psicólogo para lanzar lo que resultó ser una interesante investigación (LAHUNTA; GLASS, 2009).

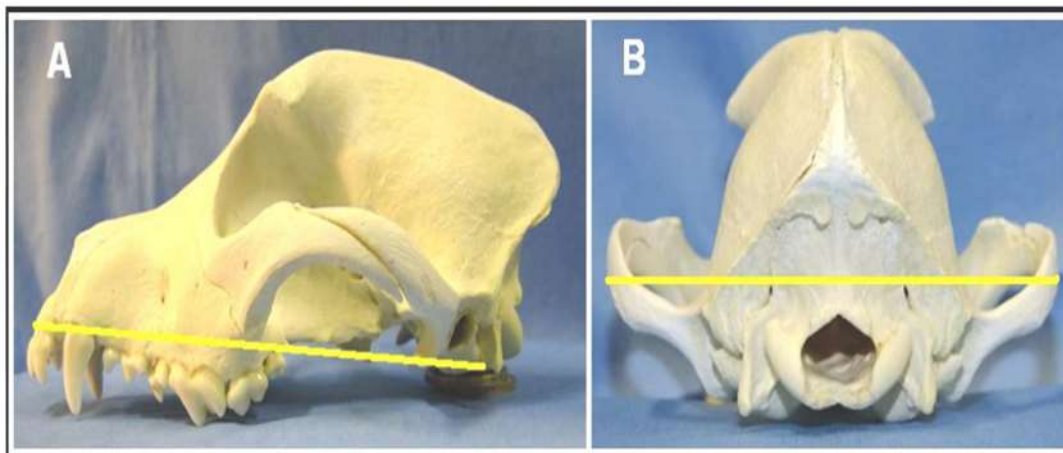
ÍNDICES CRANEALES

Un número de diferentes índices son utilizados para clasificar la forma de la cabeza en los perros, esto incluyen el índice cefálico, el craneal, el facial el palatino y el nasal. Todos ellos caracterizan la forma de la cabeza en la base de un radio calculado desde dos dimensiones. La mayoría de estos índices son utilizados para clasificar los perros en razas dolicocéfalas, mesocéfalas y braquicéfalas. Otro uso del índice de la cabeza es, la determinación del género en perros, en particular el radio basado en la anchura y la longitud de la cabeza ósea. En este índice el ancho es la distancia entre el punto más lateral de la fisura occipitotemporal, mientras la longitud es la distancia entre la base y el centro de una línea que inserta el punto más medial del orificio yugular (KAMIL, 2012).

Las fórmulas más aceptadas, conocidas e históricas son los índices de Evans en su fórmula, utiliza el ancho arco cigomático y la longitud de la base del cráneo (longitud), este último se define como una distancia recta entre el porcion rostral y el caudal de la base de la cabeza ósea, para dividir los perros

en hocico corto y hocico largo (fig. 2). La misma anchurase utiliza en la fórmula por Evans. Sin embargo, la longitud se define como la distancia en línea recta entre la porción rostral y caudal de la cresta de la nuca (figura. 2). De acuerdo con esta fórmula, Evans ha clasificado perros en grupos braquicéfalos, mesocéfalos y dolicocéfalos (EVANS, 1993). La Figura 2 presenta Línea recta entre la porción rostral y caudal de la cresta de la nuca. En ella, está en Índice A que muestra la longitud de la cara ventral de la cabeza ósea y B ancho entre los arcos cigomáticos

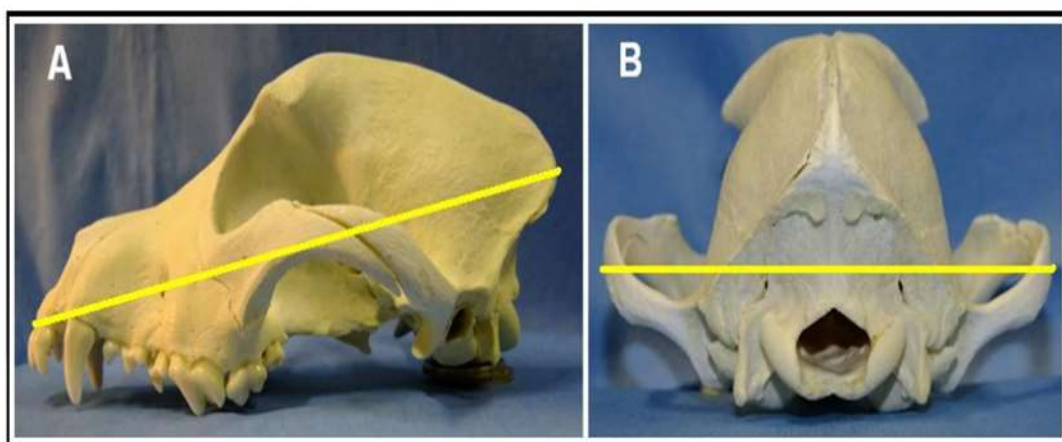
Figura 2. Línea recta entre la porción rostral y caudal de la cresta de la nuca.



Fuente: Kamil (2012).

Por otro lado, la Figura 3, presenta la imagen de los cráneos en línea recta entre los arcos cigomáticos.

Figura 3 – Línea recta entre los arcos cigomáticos.



Fuente: Kamil (2012).

CLASIFICACIÓN DE LOS PERROS DE ACUERDO CON LA FORMA DEL CRÁNEO

Esta clasificación se hace de acuerdo a los índices descritos anteriormente.

Razas dolicocefalas: En general, estos perros tienden a tener una mandíbula más corta que la porción superior y la cabeza tiende a ser más larga y más estrecha que las razas mesocéfalas, con una relación de aproximadamente 0,39 entre la anchura y la longitud del cráneo. Perros Collie se han propuesto como típica de las razas de perros dolicocefalos. EAG se han clasificado como dolicocefalos en una serie de estudios. Sin embargo, existe cierto debate, con algunos estudios que clasifican como EAG mesocéfalos. Además de la GSD, que se clasifica el Pinscher Collie y Doberman como razas mesocéfalo, mientras que en el estudio de la pinscherDoberman y la cruz collies les asigna como dolicocefalo, el Teckel ha sido descrito como dolicocefalo, pero con el perro salchicha miniatura clasificado como mesocéfalo.

Otras razas definidas como dolicocefalas incluyen el Saluki, galgo, perro pastor de Shetland y perro del organismo, afgano, perro lobo ruso o Borzoi y Fox Hound. Sin embargo, tal vez con indecisión, el Rottweiler se ha descrito como intermedio meso-dolicocefálico. La forma del cráneo del terrier de Yorkshire ha sido descrito como consistente con una forma del cráneo dolicocefalo, mientras que la cavidad craneal es más consistente con las razas braquicefalas (FLETCHER, 2011).

Razas Mesocéfalas: los perros mesocéfalos generalmente se caracterizan por tener una longitud región facial y craneal similar, la misma longitud de las mandíbulas superior e inferior y que tiene una relación entre la anchura y la longitud de la cabeza de aproximadamente 0,52. Un gran número de razas están incluidos en el epígrafe mesocéfalos, incluido el perro labrador, beagle, Gran Danés, CockerSpaniel, terrier de Fox, Husky, Schnauzer Gigante, indicador de pelo corto alemán y dálmata, Pomerania y malamute de Alaska, Punteros y terriers, Springer Spaniel, caniche de juguete, terrier tibetano y pastor caucásico, Shibalnu, perro de afloramiento, Schnauzer miniatura y corgi galés (HENDRICKS, 1992); (BRAUND, 2003).

Razas braquicefalas: En general, estos se caracterizan por un cráneo más corto y más ancho que las razas mesocéfalas con una mandíbula superior que suele ser más corta que la mandíbula inferior. De acuerdo con (EVANS, 1993), los perros deben ser considerados como razas típicas braquicefalas cuando la relación entre la anchura y la longitud del cráneo es igual o mayor que 81. Las siguientes razas han sido clasificados como braquicefalo: Boston Terrier, Boxer, pekinés, Chihuahua, amasado y Shi-tzu, CKCS, mastín de Bull, Sharpei y bulldog francés. Los malteses, Yorkshire terrier, Papillon, Pomerania y Bulldog Inglés también fueron clasificados como braquicefalo. Sin embargo, en un estudio separado de la lámina cribosa, la CKCS, caniche miniatura y West Highland terrier blanco (whwt) se describieron como brachi-mesaticephalic (ECHEVARRÍA, 2012).

Sobre la base de lo planteado anteriormente se toma como objetivo determinar el índice cefálico y el biotipo cefálico del perro mestizo cubano.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Instituto Politécnico Agropecuario (IPA) Manuel Simón Tamez Guerra del municipio Niceto Pérez García de Guantánamo. En el periodo de septiembre a noviembre de 2017, para esto fueron utilizados un total de 30 caninos mestizos con características morfológicas similares, con diferentes tallas, tomándoles medidas de la cabeza con la finalidad de determinar el índice cefálico total y biotipo cefálico de esta variedad de canino.

Las medidas tomadas se hicieron respetando lo propuesto por Sisson y Grossman (1974):

La longitud: tomada desde la cresta de la nuca al extremo rostral de la sutura interincisiva.

✓ **La anchura:** tomada entre los bordes de los arcos cigomáticos.

Los datos obtenidos se tabularon en el *software Microsoft Excel 2016* y se calculó el índice cefálico total utilizando la fórmula propuesta por Sisson y Grossman (1974). A partir del resultado de esta fórmula se determinaron estadígrafos descriptivos para valorar el comportamiento de estas mediciones en la muestra estudiada y de esta forma determinar el biotipo cefálico de acuerdo con lo ya expuesto en el Cuadro 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base en las mediciones realizadas en los ejemplares en estudio, se construyó la Tabla 1, en se muestran los valores medios obtenidos de las mediciones de la cabeza de los ejemplares en estudio, con base en los parámetros de Sisson y Grossman (1974).

Tabla 1: Análisis estadístico del índice cefálico de la muestra estudiada.

	Max	Min	Media	S^2	$\pm S$	C V (%)
Índice Cefálico	72,7	63,16	66,94	8,2	2,9	34,95

Fuente: Elaboración propia (2022).

Como se puede observar el rango obtenido oscila entre 72,7 y 63,16 con una media de 66,94 con una desviación estándar de 2,9 y un coeficiente de variación de un 34,95 %, lo que indica que el biotipo cefálico de los cráneos medidos, pueden ser clasificados como Mesocéfalo, ya que en cada una de las mediciones se encuentra un índice cefálico entre 55 y 80. Se puede evidenciar esta variedad de perros

mestizos cubanos independientemente que son originado por el cruzamiento indiscriminado de una cantidad innumerables de razas, todos presentan un índice cefálico muy similar oscilando entre 63,16 y 72,7 caracterizándose por tener una longitud de la región facial y craneal similares.

Resulta favorable contar con el conocimiento del biotipo cefálico de los perros mestizo ya que como plantea Coren (2015) el biotipo mesocéfalo es un individuo que cuenta con más inteligencia que el resto, al respecto Adams (2004) , Lahunta Y Glass (2009) plantean que los perros que tengan estas características realizan tareas más útiles y que requieren mayor cantidad de trabajo mental y mayor capacidad de entrenamiento. Carreira (2011) expone en sus resultados que los animales que cuentan con mayor versatilidad para ejecutar mayor cantidad de ordenes presentan un biotipo cefálico similar al perro en cuestión de análisis.

Todo esto da al análisis de que el perro mestizo cubano debe, por lo que se presenta en cuanto a la forma de su cabeza, tener mayor capacidad de entrenamiento y podría utilizarse en tareas útiles para el humano, no solamente acompañando al campesino en la casería, en el pastoreo, sino formando parte de tareas que en la gran mayoría de las veces, lo hacen perros de razas importadas, que no cuentan con la lealtad, ni la adaptación al clima y las reacciones adversas de nuestra geografía.

CONSIDERACIONES FINALES

El perro mestizo cubano presenta un índice cefálico entre 63,16 y 72,7 lo que indica que presenta un biotipo mesocéfalo, caracterizándose por tener una longitud de la región facial y craneal similares.

De acuerdo con la forma del cráneo los perros son de Razas dolicocefalas: tienden a tener una mandíbula más corta que la porción superior y la cabeza tiende a ser más larga y más estrecha que las razas mesocéfalas. De Razas Mesocéfalas: caracterizados por tener una longitud región facial y craneal similar, la misma longitud de las mandíbulas superior e inferior y que tiene una relación entre la anchura y la longitud de la cabeza. De Razas braquicéfalas: caracterizados por un cráneo más corto y más ancho que las razas mesocéfalas con una mandíbula superior que suele ser más corta que la mandíbula inferior

El perro mestizo cubanos de acuerdo a estudio arrojado en la presente investigación debe tener mayor capacidad de entrenamiento y podría utilizarse en tareas útiles para el humano, no solamente acompañando al campesino en la casería, en el pastoreo, sino formando parte de tareas que en la gran mayoría de las veces, lo hacen perros de razas importadas, que no cuentan con la lealtad, ni la adaptación al clima y las reacciones adversas de nuestra geografía.

BIBLIOGRAFÍA

ADAMS, D. Canine anatomy: A systemic study, Ames: Iowa State Press. 2004.

BRAUND, K. Clinical neurology in small animal: localization, diagnosis and treatment. In: Braund, K., (Ed.) International Veterinary Information Service, Ithaca. 2003.

CARREIRA, L. Anatomotopography cranioencephalic relationships for intracranial neurosurgery procedures in dog. The ultrasound as technique of neuronavigation for surgery in real time. Tesis de Doctorado. University of Lisbon, Portugal, Faculty of Veterinary Medicine Technical. 2011.

CARREIRA, L.; M. Y FERREIRA, A. Reference Values for Dog Sagittal and Transverse Cephalic Indices in Different Skull Types and Their Importance. Journal of Animal and Veterinary Advances, 14 (4), 91-94. 2015.

COREN, S. ¿Está la forma de la cabeza del perro relacionada con su inteligencia?[en línea]. EUA. 2015. Disponible en: <http://www.orbicanes.com/articulos/psicologia-y-comportamiento/538-esta-la-forma-de-la-cabeza-del-perro-relacionada-con-su-inteligencia>. Aceso en: 08 nov, 2017.

LAHUNTA, A. GLASS, E. Veterinary neuroanatomy and clinical neurology, 3rd edn. St. Louis: Elsevier Saunders. 2009.

ECHEVARRIA, G. Estudio técnico-morfológico: la cabeza del Schnauzer[en línea]. Perú. 2012. Disponible en: <http://u.jimdo.com/www400/o/s8577d36c3265ddc9/download/m05ba44da60c2d3ea/1419950986/Es+Sese.pdf>. Aceso en: 18 nov 2021.

EVANS, H. the skeleton. In: Miller, M., (Ed.) Miller's anatomy of the dog, 3rd edn. pp. 122-218. Philadelphia: WB Saunders. 1993.

FLETCHER, T. F. Veterinary anatomy + Técnico + Morfológico + La + Cabeza + del + Schnauzer + por + Gustavo + Echevarria Anatomy web site. <http://vanat.cvm.umn.edu>, 2011.

GETTY, R., SISSON, S. Y GROSSMAN, D. Anatomía de los Animales Domésticos. 5 d. EUA: MASSON, S.A. pp. 1612-1619. ISBN 84-458-0723-4 Tomo II. 1974.

GETTY, R., SISSON, S. Y GROSSMAN, J. D. Anatomía de los Animales Domésticos. 5 ed. Barcelona, España: Salvat. 1982.

HENDRICKS, J. BRACHYCEPHALIC airway syndrome. Veterinary Clinics of North America-Small Animal Practice 22, 1145-1153. 1992.

KAMIL, A. MRI Mensuration of the Canine Head: the Effect of Head Conformation on the Shape and Dimensions of the Facial and Cranial Regions and Their Components. Tesis de Doctorado. Glasgow, Ucrania, University of Glasgow. 2012.

KÖNIG, H. E. Y LIEBICH, H. Anatomía de los Animales Domésticos. España: Panamericana. 2001.

Capítulo 3



10.37423/240308819

EFFECTO EN EL ECOSISTEMA DEL USO DE ACARICIDAS BOTÁNICOS Y QUÍMICOS EN CONTROL DE LAS GARRAPATAS

Jasiel Pavón Leyva

Universidad de Guantánamo

Náyade Sainz Amador

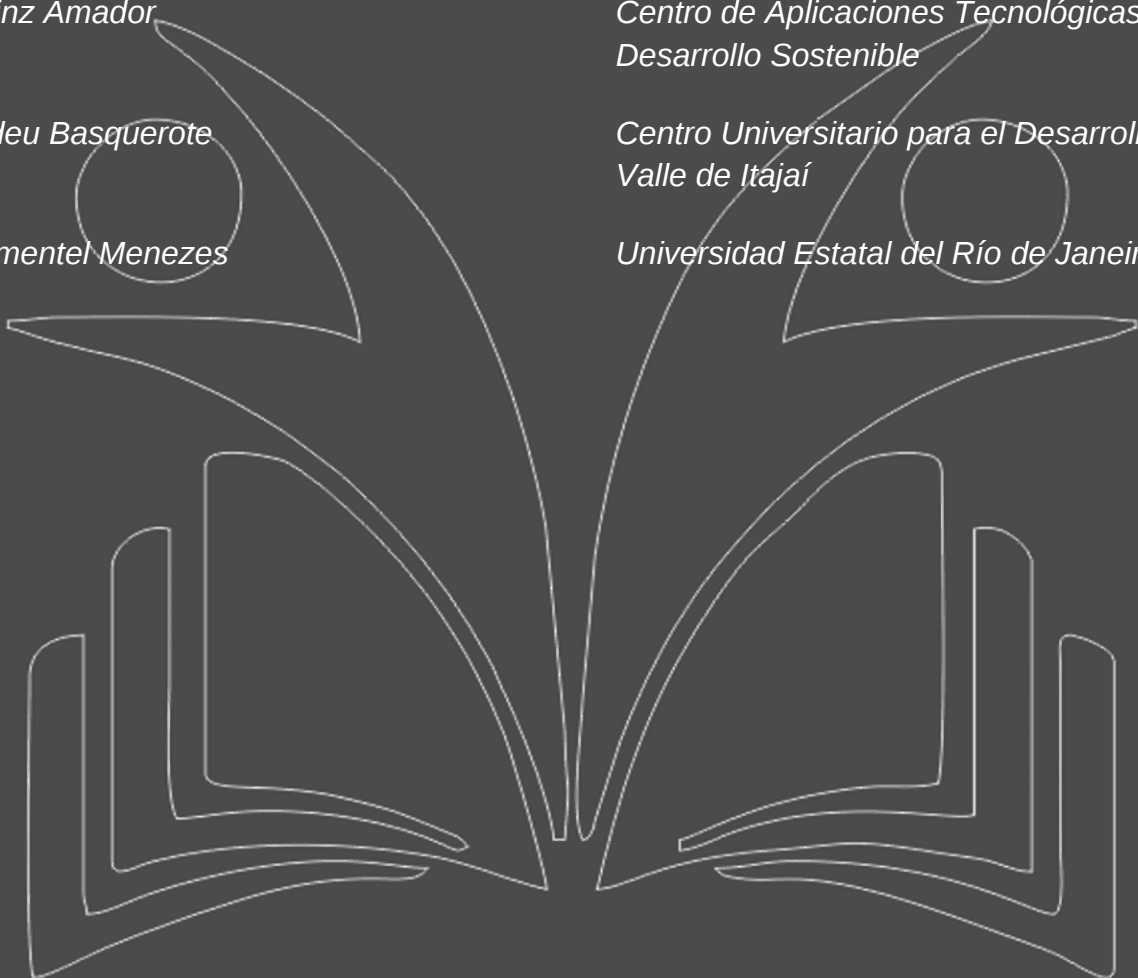
*Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el
Desarrollo Sostenible*

Adilson Tadeu Basquerote

*Centro Universitario para el Desarrollo de Alto
Valle de Itajaí*

Eduardo Pimentel Menezes

Universidad Estatal del Río de Janeiro



NOTAS INICIALES

Las garrapatas son importantes vectores de protozoos, bacterias y virus provocando grandes daños en el ganado vacuno, ovino y equino en las regiones tropicales y sub tropicales causándoles irritación, pérdidas en la producción de cueros, carne y leche, debido a la infestación moderada y severa (ARMOUR et al., 1996).

La infestación de bovinos por el ácaro *Boophilus microplus* y las enfermedades transmitidas por este ácaro causan perjuicios a la economía agropecuaria, no solamente por la disminución de la producción de carne, leche y la eventual muerte del animal, sino también por la depreciación de su cuero (GONZÁLES, 1995). Así, la consecuencia directa de la parasitación por garrapatas son la menor cantidad de alimentos ingeridos por el ganado, las pérdidas de peso por toxinas e irritación, las anemias producidas por pérdidas de sangre y transmisión de hemoparásitos y la considerable depreciación de las pieles a causa de las perforaciones producidas por los piquetes. Además, estas perforaciones permiten el acceso de bacterias, micosis dermales y larvas de moscas (miasis) (BAYER, 2002).

Muchas de las drogas y medicamentos son derivados de plantas, hoy en día es más común que se utilicen medicamentos procesados químicamente, muy poca gente es la que aún cree en la medicina alternativa, al igual son muy pocas las personas que tratan sus enfermedades o dolencias con hierbas y plantas medicinales, gracias a que el mercado de la farmacéutica ha ganado amplio terreno, y con el pasar de los años la tradición de curar con plantas ha ido desapareciendo, olvidándonos de todas las propiedades curativas que tienen infinidad de plantas y de las cuales muchas son de fácil acceso, pues bien, algunas se encuentran en las propias casas o a los alrededores, otras cerca de la comunidad (EUSEBIO, 2009).

El árbol Neem (*Azadirachta indica*) constituye en la actualidad un recurso biológico de gran valor, con aplicaciones para la Medicina Veterinaria, salud humana y agricultura en sentido general, destacándose sus propiedades acaricida contra insectos dañinos entre otras. Se ha comprobado en la práctica las posibilidades de producir por medios artesanales y a través de tecnologías industriales, productos bioinsecticidas derivados del Neem, efectivos contra una gama considerable de especies de insectos, ácaros, nemátodos que constituyen plagas de importancia económica en la agricultura cubana (ESTRADA, 2005).

Teniendo en cuenta estos presupuestos se declara el siguiente objetivo: La evaluación de los efectos acaricidas del extracto de Neem y de Amitraz sobre el control de la garrapata *Boophilusmicroplus*.

DESARROLLO

Los estudios de Espainey Lines, (1996), demostraron que los resultados efectivos para un control de las garrapatas, se obtenían cuando se ajustan varios métodos, estableciéndose un programa de control de lucha integrada contra las mismas, la cual combina los métodos naturales o físicos, los genéticos, los químicos y los biológicos que se planifican y operan consecuentemente para reducir las poblaciones por debajo de niveles que causen pérdidas económicas.

Antes de iniciar un programa de control de garrapatas *Boophilusmicroplus*, es necesario tener conocimientos de los aspectos ecológicos, tecnología disponible, factores sociales y económicos. Existen dos formas de combatir el parasito, uno en el campo (fase libre) y otro sobre el ganado bovino (fase parásita); sin embargo, el combate de *Boophilusmicroplus* se ha orientado generalmente hacia el combate de las formas parásitas.

La utilización de productos químicos para el control de garrapatas es cada vez menor debido a las afectaciones que produce en los integrantes del ecosistema, los altos costos de desarrollo y a la aparición de problemas de resistencia que los deja fuera del mercado. Se hace necesario el correcto uso de los acaricidas disponibles para prolongar su vida útil. Dicha

situación, sumado al impacto ambiental que conlleva la eliminación de estos productos al medio, resultó necesario el desarrollo de nuevos métodos de control (RIVERA, 1996).

Entre los años 1980 y 1990 se comprobó que *Boophilusmicroplus* en su etapa de vida libre depende en gran manera de las condiciones externas de humedad y temperatura, por lo que pastoreos intensivos, reducen la cobertura vegetal y pueden limitar la sobrevivencia de huevos y larvas. Las teleoginas que caen al suelo procuran un lugar protegido de los rayos solares para iniciar su postura. Tiene influencia la composición del tapiz vegetal donde cae la hembra repleta para encontrar esa protección; es así que campos sucios con arbustos y malezas proporcionan condiciones favorables para que *Boophilusmicroplus* complete u ciclo biológico. Investigaciones realizadas en Colombia determinaron que la supervivencia larvaria de la garrapata fluctúa entre 30 y 60 días promedio, resultados que permiten recomendar un manejo rotacional de potreros con periodos de descanso no menos de 30 días, siendo el ideal de 45 días.

Es importante tener en cuenta que la mejora del pasto tiene un efecto indirecto, ya que al mejorar el estado nutricional de los animales, estos pueden desarrollar la capacidad de soportar mayores cargas parasitarias sin pérdidas de producción (RIVERA, 1996).

Durante muchos años, lo recomendado para el control de garrapatas en bovinos ha sido el empleo de compuestos químicos a intervalos de 21 días o menos. Actualmente, la intensidad y la periodicidad en el uso de químicos están revaluadas. Lo recomendado es reducir el empleo de compuestos químicos y aplicarlos sólo cuando se observen poblaciones importantes de garrapatas adultas (BARRAL, 2003).

Actualmente las avermectinas son las protagonistas en muchos países del mercado de ectoparasiticidas y uno de sus representantes es el Amitraz que es un concentrado emulsionable, acaricida y el insecticida muy eficaz para piojos, óbolos de la sarna en el ganado y cerdos, utilizado para uso externo, por ser soluble en el agua y en la mayoría de los solventes orgánicos, se aplica tópicamente en forma de baños o a través de *sprays*.

Han quedado demostrados aspectos negativos de este producto químico, por ejemplo, es tóxico tanto para los animales (ingestión pueden causar la depresión del sistema nervioso central, náuseas y vómitos, el producto es venenoso si se absorbe por el contacto superficial. la exposición menor repetida puede tener un efecto de envenenamiento acumulativo) como para el medio ambiente cuando es utilizado como *sprays* (MERCK, 2008).

Tradicionalmente, el control de los parásitos externos del ganado vacuno se ha efectuado mediante la aplicación continuada de compuestos químicos, tales como acaricidas e insecticidas. Esta práctica tiene entre otros inconvenientes: altos costos, contaminación ambiental, desarrollo de quimiorresistencia, depósito de residuos en productos y subproductos de origen animal.

Según Bonne (2007), debe evitar inhalar vapor o llovizna de rocío, la ropa contaminada con producto o el rocío húmedo debe ser cambiada inmediatamente, además si el producto se pone en contactos con la piel y los ojos, debe lavar inmediatamente el área afectada con agua y jabón.

En otro sentido, el hombre siempre ha utilizado especies de planta que lo ayudan a controlar los tipos de insectos y otras formas del reino animal, que son enemigos de las plantas cultivadas o de los animales domésticos. Desde luego que dichas especies de plantas, poseían características especiales en su constitución bioquímica que le daban esa propiedad especial de controlar plagas (STOLL, 1998).

El árbol del Neem contiene ciertas sustancias que lo hacen actuar como la ecdisona, alterando el comportamiento, o bien los procesos vitales de los insectos, o eliminando las larvas de los insectos, evitando que se desarrollen en crisálidas y por tanto, mueren sin producir una nueva generación (ESTRADA, 2003).

El extracto del árbol del Neem no tiene toxicidad sobre los animales de sangre caliente, posee un marcado efecto antiapetitivo, repelente y regulador del crecimiento en un amplio grupo de especies de insectos, mostrando también acción acaricida, nematocida y fungicida en los preparados oleosos. Otra sustancia que contiene el Neem, la Salanina, es un repelente fuertísimo. Estos compuestos son de fácil biodegradación por lo que no dejan residuos tóxicos contaminantes, no hay acumulación de los principios activos en la cadena alimenticia, ni de residuos en el suelo ni en productos vegetales(ESTRADA, 2006).

Las desventajas de los plaguicidas sintéticos hicieron que se renovara el interés por los plaguicidas botánicos para controlar plagas de campo y de almacén. De hecho las plantas con propiedades insecticidas son abundantes en la naturaleza y han sido usadas por el hombre desde tiempos inmemoriales. Durante los últimos 50 años, se han reportado más de 2000 especies de plantas que contienen principios activos efectivos contra muchas especies de insectos. Dentro de las especies más eficientes podemos mencionar: el Neem, Paraíso y Tabaco (BRECHELT *et al.*, 1995).

El Neem tiene varios usos tradicionales y comerciales, como tratamiento contra la malaria y contra los parásitos intestinales; el polvo seco se suministra en la dieta para el control de endoparásitos en pequeños rumiantes a razón de 5 a 15 g/ día/ animal durante 7 días, y para controlar las plagas en almacén en dosis de 50 g/Kg. de granos; para el control de ectoparásitos, el extracto acuoso se prepara mezclando 150 g/ 3 litros de agua/ animal(ESTRADA, 2003).

Por qué se realiza

Para nutrir a los estudiantes de conocimientos relacionados con el efecto en el ecosistemas del uso de acaricidas botánicos y químicos en el control de la garrapata *Boophilus microplus*.

Importancia

El dominio de este contenido tiene gran importancia desde el punto de vista social, ambiental y económico por ser la garrapata *Boophilus microplus* uno de ectoparásitos que más daño causan a la masa ganadera del país.

Utilidad y relevancia

Aporta conocimientos acerca del uso de productos botánicos en el control de parásitos que no causan daño al animal ni al medio ambiente.

METODOLOGÍA

Para elevar el aprendizaje de los estudiantes relacionados con el efecto en el ecosistema del uso de acaricidas botánicos y químicos en el control de garrapatas, se realizó una actividad práctica en la vaquería del Instituto Politécnico de Agronomía (IPA) “Manuel Simón Tames Guerra” con estudiantes del 3er año Técnico Medio en Zootecnia Veterinaria. Se utilizaron 90 garrapatas *Boophilus microplus*, las cuales fueron recolectadas de la masa de ganado vacuno de la vaquería del IPA perteneciente al municipio Niceto Pérez García de la provincia Guantánamo. Posterior a su recolección se eliminaron aquellas que estaban dañadas y se procedió a su identificación como *B. microplus* utilizando las claves taxonómicas recopiladas por (RUEDISUELI; MANSHIP, 2006).

Estas se distribuyeron de forma aleatoria en tres placas de petri, a razón de 30 garrapatas por placa. Para el estudio se utilizaron tres grupos experimentales. Un grupo control negativo, el cual recibió agua corriente, el grupo control positivo solución de Amitraz y el grupo tratado solución acuosa de hojas de Neem 30 %.

La exposición de las garrapatas se realizó mediante la prueba de inmersión de adultas. Para esto se añadieron 5 mL del extracto acuoso de Neem en la placa de Petri donde se encontraban las garrapatas, estas permanecieron sumergidas por espacio de 15 min; completado este tiempo, se eliminó la totalidad del extracto, dejando las garrapatas en un medio seco (BRAVO *et al.*, 2008).

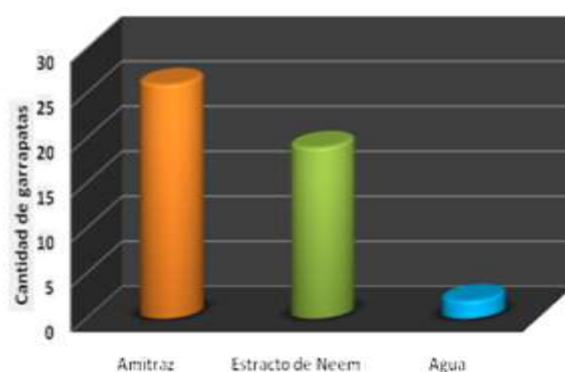
A los grupos control positivo y control negativo se les realizó el mismo procedimiento. Se realizó la observación a las 24 horas de administrado el producto para analizar mortalidad. Así, se consideraron como garrapatas muertas, aquellas que, luego de una exposición a una fuente de calor por 10 min; mostraron ausencia de movimientos en sus patas. Para la preparación de la sustancia de ensayo se tomaron 3 g de hojas secas de neem, posteriormente fueron trituradas y procesadas por el método de percolación con 10 mL de agua.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este ensayo, se analizaron por el método de comparación de proporciones Para determinar la existencia de diferencias significativas entre los grupos tratado - control positivo y tratado – control negativo.

La figura 1, presenta un gráfico que muestra el total de garrapatas muertas por grupo experimental, donde en el grupo control negativo hubo un total de 2 muertes, lo que equivale a un 7%, para el grupo control positivo 26 muertes equivalente al 87% y en el grupo tratado con extracto acuoso de Neem 19 muertes para un 19 %.

Figura 1 –Garrapatas muertas por grupo experimental.



Fuente: Elaboración propia (2021).

Los resultados obtenidos evidencian los efectos acaricidas del extracto acuoso de hojas de Neem, lo que coincide con lo reportado en la literatura por autores como Heiden(2008) donde se expone que el Neem es muy eficaz para combatir la acción de diferentes ectoparásitos que afectan al ganado como la garrapata (*Boophylusmicroplus*) en la que se emplean diferentes partes de la planta como la semilla o torta molinada, la hoja seca, que no daña el medio ambiente, ni otros animales integrantes del ecosistema.

De igual manera Anon (2006) afirma que el Neem elimina rápidamente los parásitos externos y una decocción de hojas de Neem es tan segura y efectiva como cualquier tratamiento ordinario para eliminar piojos y sarna que abundan en el medio y que causan lesiones a los animales y al hombre.

Teniendo en cuenta que la Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) (1993) considera eficaz un producto acaricida cuando este produce un 60% de muertes en las garrapatas, se pudo corroborar que el extracto de Neem utilizado durante la experimentación, no solo tiene actividad acaricida, sino también puede ser considerado como eficaz, ya que produjo un 63% de muertes.

Es cierto que el Amitraz elimino un mayor % de garrapatas 29, pero al mismo tiempo, resultóel causante de 4 animales muertos y la contaminación del medio donde habitan otros seres vivos.

CONSIDERACIONES FINALES

Se demostró los efectos acaricidas del extracto de Neem (*Azharidacta indica*) frente a la garrapata *Boophylusmicroplus*, mostrando una eficacia similar al Amitraz. Que el Amitraz como producto químico al aplicarse en forma de spray perjudica la salud de los animales, y del ecosistema en general.

Se evidencia en la investigación que los efectos acaricidas del extracto acuoso de hojas de Neem, es muy eficaz para combatir la acción de diferentes ectoparásitos que afectan al ganado como la garrapata (*Boophylusmicroplus*) en la que se emplean diferentes partes de la planta como la semilla o torta molinada, la hoja seca, que no daña el medio ambiente, ni otros animales integrantes del ecosistema. El Neem elimina rápidamente los parásitos externos y una decocción de hojas es tan segura y efectiva como cualquier tratamiento ordinario para eliminar piojos y sarna que abundan en el medio y que causan lesiones a los animales y al hombre.

Finalmente se pudo corroborar que el extracto de Neem utilizado durante la experimentación, no solo tiene actividad acaricida, sino también puede ser considerado como eficaz.

BIBLIOGRAFÍA

ARMOUR, J ; DUNCAN, J.L ; JENNINGS , F.W; DUNN, A.M. Parasitología veterinaria. Edición italiana. UTET. Milano. Italia. 1996.

ANON, C.Árbol Nim. ¿Porque utilizar el Nim? [en línea]. Brasil. 2006. Disponible en: <<http://www.esplar.org.br/publicacoes/nim.htm>>. Acceso en: 03 jun. 2021.

BRECHLT, A., TAVERAS, F., SANTOS, J., PUJOLS, F., GIRÓN, R., NINA, N. Y MONTERO, A. El Nim Un árbol para la agricultura y el medio ambiente. San Cristóbal: Fundación Agricultura y Medio Ambiente. 1995. p. 3 – 67.

BAYER. Manual Bayer de la garrapata. 2002. Disponible en: <<http://www.sanidadanimal.com>> . Acceso en: 22 abr. 2022.

BARRAL, M. Métodos de control de las garrapatas [en línea]. Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario (NEIKER) Berreaga. 2003. Disponible en: <<http://www.exopol.com/index.html>>. Acceso en: 10 mai. 2022.

BONNE, H. Intoxicación inhalatoria con Amidina y Peritroides [en línea]. La Habana, Cuba. 2007. Disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7_3_03/san11303.htm>. Acceso en: 10 nov. 2021.

BRAVO MJ, CORONADO A, HENRIQUEZ H. Eficacia in vitro del amitraz sobre poblaciones de Boophilus microplus provenientes de explotaciones lecheras del estado Lara, Venezuela. Zootecnia Trop; 26(1), 2008. p. 35-40.

ESPAINE, L. Y LINES, R. Manual de parasitología veterinaria Tomo I. La Habana, Cuba: ENPES. 1996. p. 52-83.

ESTRADA, J. Los bioinsecticidas de Neem en el manejo ecológico de plagas en la producción agropecuaria especialmente en la agricultura urbana [disco flexible]. La Habana, Cuba. 2003.

ESTRADA J, DIAZ FS. Experiencia de la Aplicación del DerNeem U como Acaricida natural en el tratamiento de la escabiosis. 2005. Acta Farm Bonaerense, 24(4):555-8.

ESTRADA, J. Foliar Nim HM Antiparasitario Natural [disco flexible]. La Habana, Cuba, INIFAT. 2006

EUSEBIO M. LILIA. Neem o Azadirachta indica Adr. Juss., el árbol de la buena vida y la salud. [En línea]: 2009. Disponible en: <http://www.tlahui.com/medic/medic29/neem_gro.htm>. Acceso en: 10 jun. 2022.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. Norma Mexicana N 006 - Zoo. Requisitos de efectividad biológica para los ixodídeos de uso en bovinos y método de prueba. México: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1993.

GONZÁLES, J.C. O. Controle do carrapato do boi. 2. ed. Porto Alegre: Ética, 1995.

HEIDEN, P. El Neem en la salud animal y en el control de plagas. Revista electrónica latinoamericana en desarrollo sustentable [en línea]. España. 2008.

Disponible

en:<http://vinculando.org/articulos/el_neem_en_la_salud_animal_y_en_el_control_de_plagas.

Html>. Acceso en: 10 jan. 2022

MERCK CO., Inc.The Merck Veterinary Manual. Ninth Ed. Philadelphia, Pennsylvania, Usa: Merial Limited. 2008

RIVERA, M.HemoparasitosisBovinas. Caracas, Venezuela: Anauco. 1996. p. 46-131.

RUEDISUELI F. L,MANSHIP, B. Tick identification key. 2006. University of Lincoln:..Disponible en: <<http://webpages.lincoln.ac.uk>>. Acceso en: 15 jun. 2022.

STOLL, G. Protección Natural de Cultivos en zonas tropicales. Managua, Nicaragua:

MARGAF. [disco flexible]. La Habana, Cuba, INIFAT. 1998. p. 67-72.

 conhecimentolivre.org/home
 contato@conhecimentolivre.org
 [editoraconhecimentolivre](https://www.instagram.com/editoraconhecimentolivre)

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: AS DIVERSAS MANIFESTAÇÕES DA VIDA

VOLUME XII