

Uso de tecnología 4.0, drones y algoritmos para evaluación de la calidad de praderas en ganadería de leche

Andrea Baracaldo Martínez
Zoo. Esp. Msc

Grupo de investigación ciencias animales Uniagraria



APROGALPA

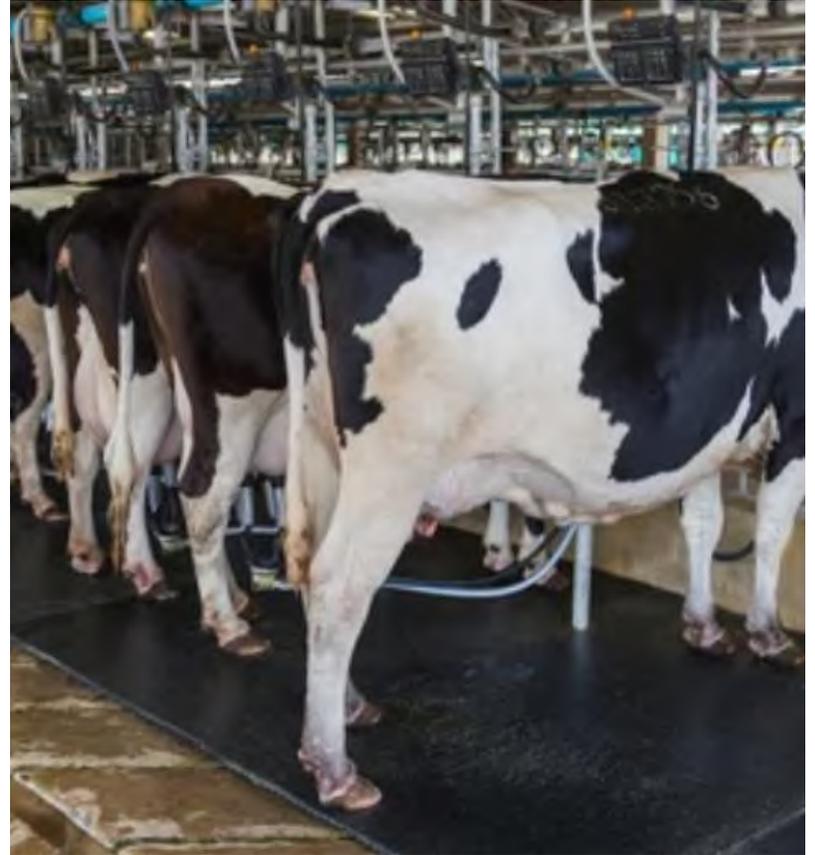
Aprogalpa

XXVI Congreso Nacional Lechero



SADEP 





Ganadería de leche



1^{ra} Revolución Industrial

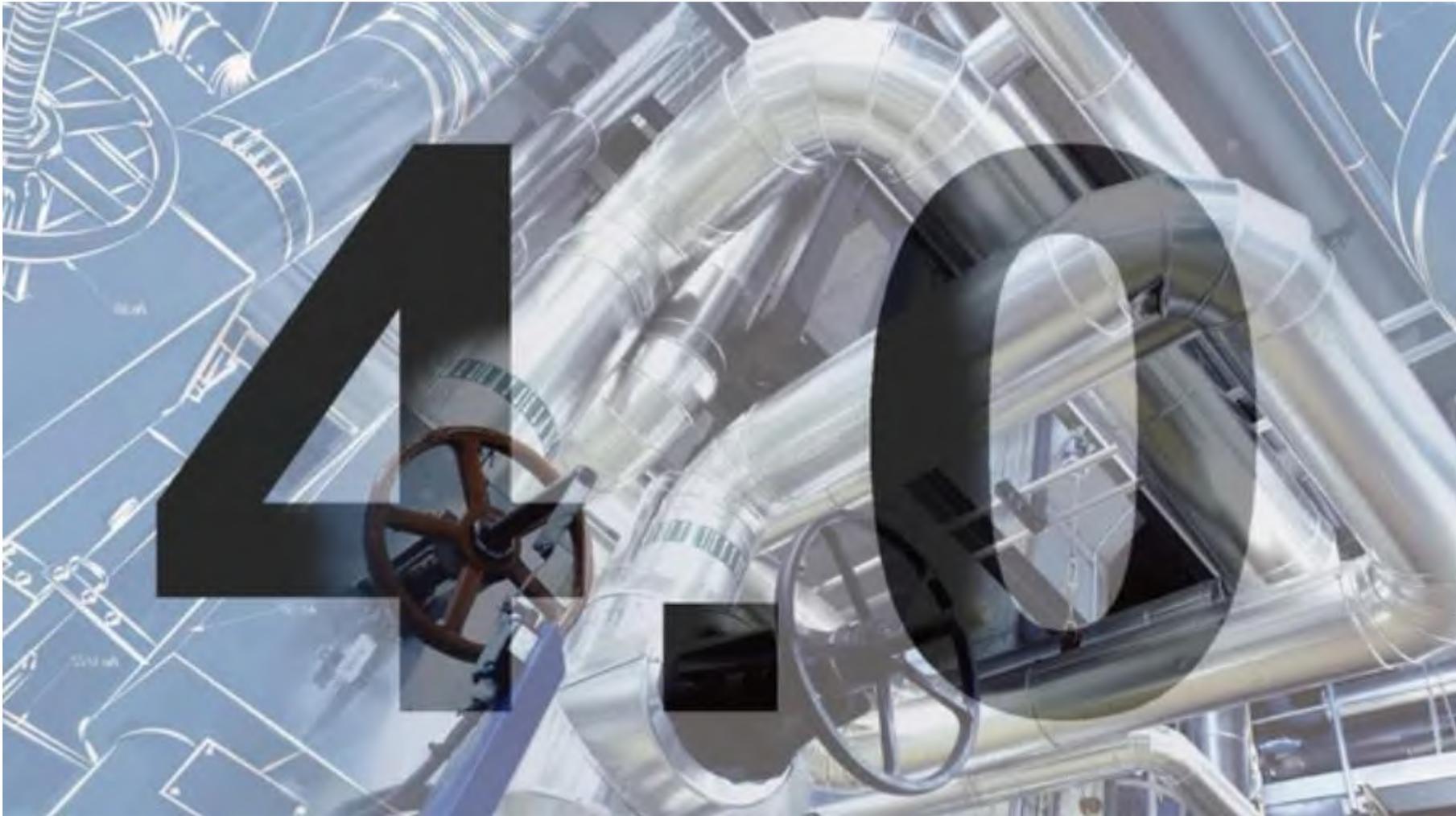
Motor de establo 1812-tractor

2^{da} Revolución Industrial

Equipo ordeño

3^{ra} Revolución Industrial

Computador- Software-Internet



4^a Revolución Industrial

Ecosistema Digital

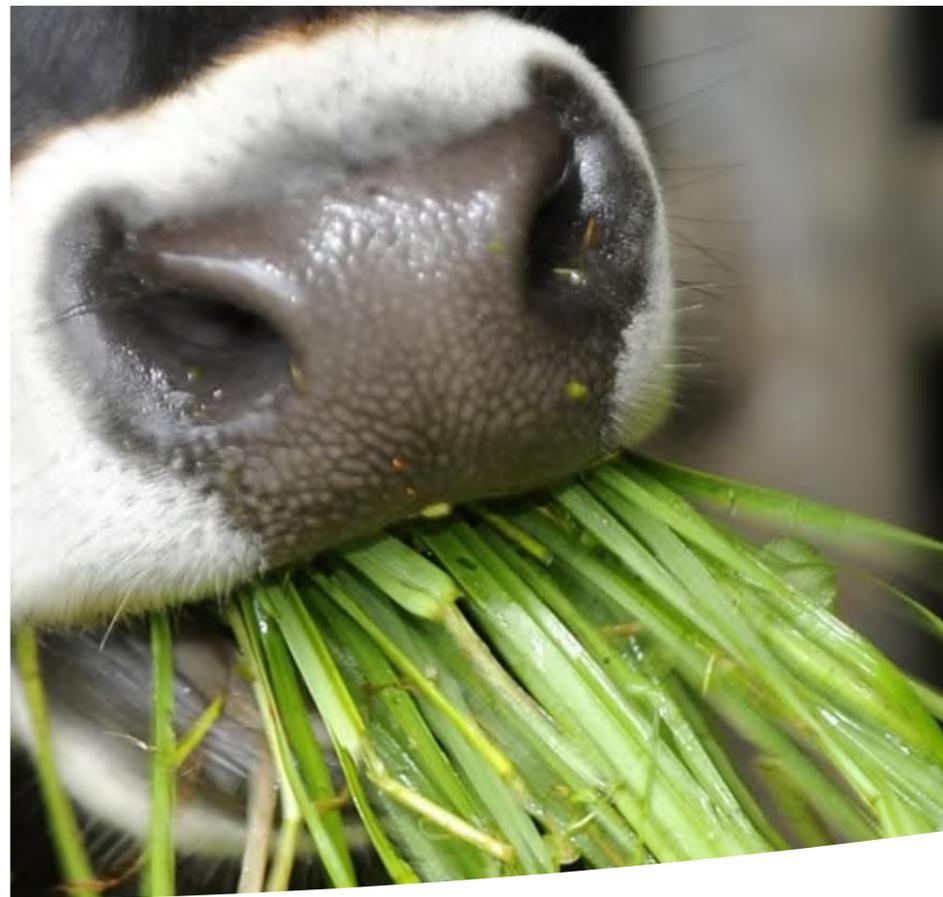


A photograph of three black and white cows. The cow on the left is the largest and is looking directly at the camera with a close-up view of its face, including its large, spotted nose. The two cows on the right are smaller and are looking slightly to the right of the camera. The background is a clear, light blue sky.

Que come el
ganado?

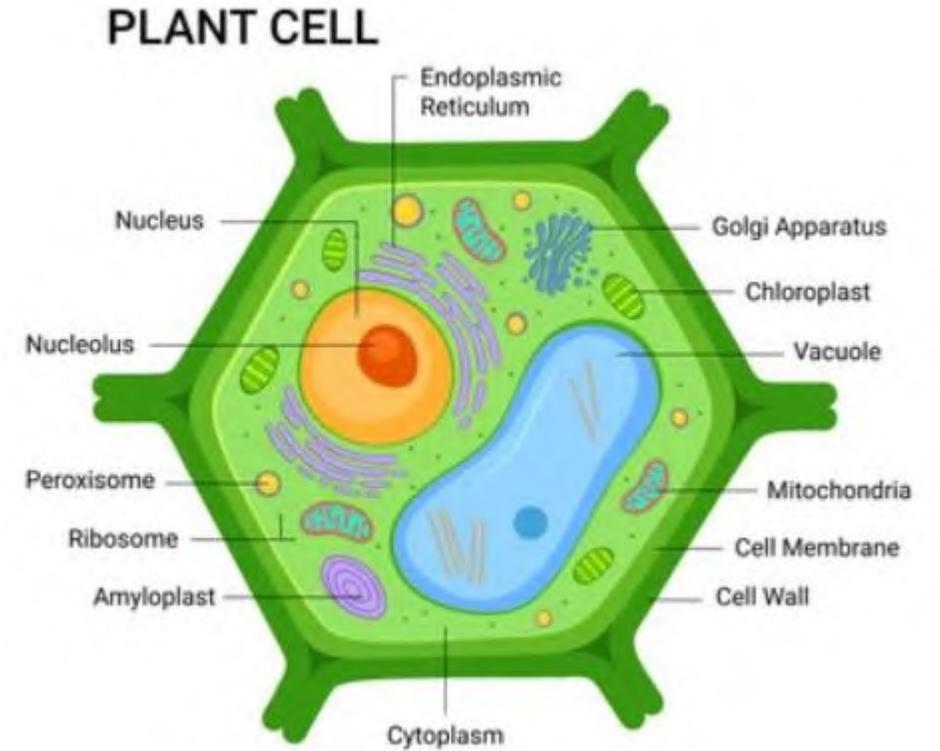
Composición nutricional del forraje

- Proteína Cruda (PC)
- Fibra
- Energía
- Macrominerales
- Microminerales



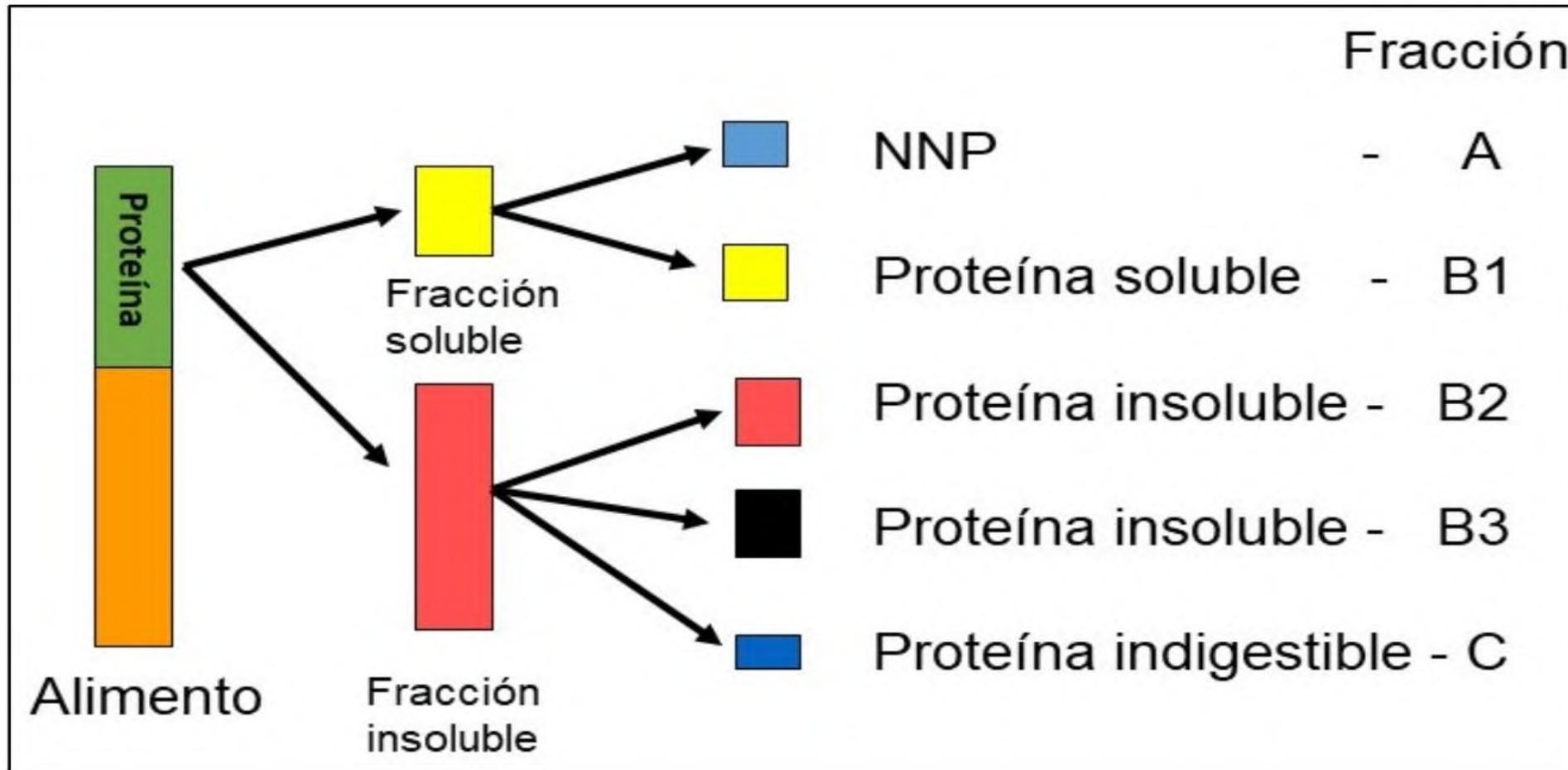


Celulosa- Hemicelulosa- Lignina



FDN-FDA- LDA

Sistema de carbohidratos y proteína de Cornell (CNCPS)



MINERALES IMPORTANTES EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

Macrominerales

Calcio (Ca)

Fosforo (P)

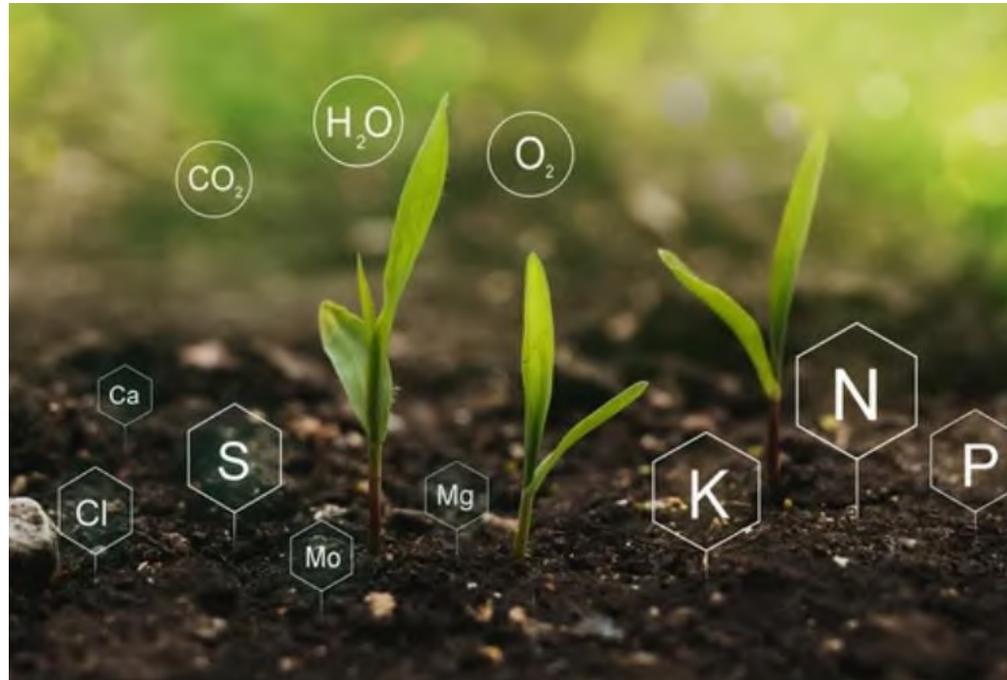
Magnesio (Mg)

Azufre (S)

Potasio (K)

Sodio (Na)

Cloro (Cl)



Microminerales

Cobre (Cu)

Hierro (Fe)

Zinc (Zn)

Manganeso (Mn)

Boro (B)

Selenio (Se)

Yodo (I)

Cobalto (Co)

A photograph of a brown and white cow grazing in a green field. In the foreground, a glass of white milk sits on the grass. The background is slightly blurred, showing more of the field and a clear sky.

Para los productores, profesionales, investigadores, docentes, etc. Es fundamental saber como se están nutriendo los animales (PC, FDN, FDA, ENL) y correlacionar con la expresión en producción de leche, ganancia de peso, la reproducción y salud.

- Química Húmeda
 - Química seca

 - Abordaje Biofísica del cloroplasto
-



Biofísica de la fotosíntesis para análisis de la pradera



Luz del Sol

Luz blanca con
Colores primarios
RGB



Pradera con pasto por
analizar



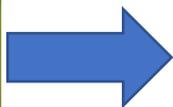
Dron a 100 mts

Luz con huella
Espectral RGB

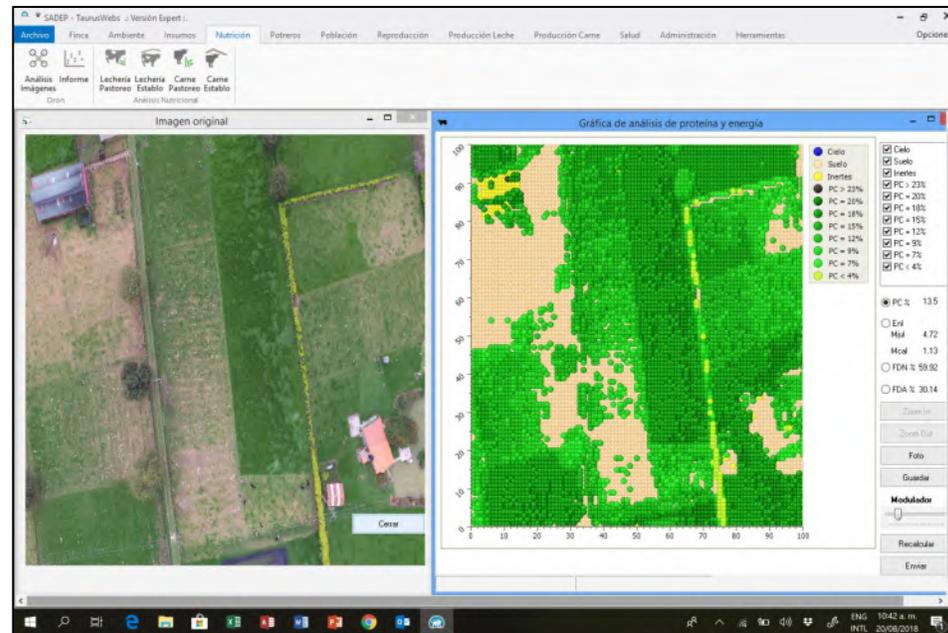


Imagen tomada por Dron con cámara HD

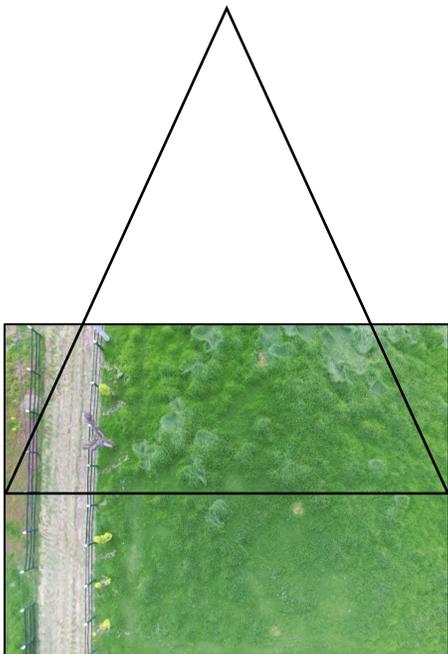
Tecnología algoritmo 2ARGB[®]



Proceso Algoritmo 2ARGB[®]



% Proteína, % FDN, % FDA, ENL en Materia Seca.



Pradera a analizar

An aerial photograph of a farm. In the center is a large, rectangular dirt area, possibly a riding arena or a training field, with several blue objects scattered on it. This central area is surrounded by green grassy fields, which are divided into sections by a fence made of wooden posts and wire. In the top left corner, there is a small white building with a red base. In the bottom left corner, there is a structure with a green roof. The background shows more trees and a utility pole. The overall scene is captured from a high angle, looking down on the farm.

Bromatológico digital 2ARGB[®]

Bromatológico digital

The screenshot displays the SADEP - TaurusWebs software interface. The main window is titled "Imagen original" and shows an aerial photograph of a farm. A red arrow points from this image to a second window titled "Gráfica de análisis de proteína y energía", which displays a pixelated map of the same area. The map is color-coded by protein content (PC), with a legend on the right showing categories from "Cielo" (blue) to "PC < 4%" (yellow-green). The legend also includes "Suelo" (orange), "Inertes" (yellow), and various PC percentage ranges (23%, 20%, 18%, 15%, 12%, 9%, 7%, 4%). The right panel contains a list of checked options for each category and summary statistics for the selected PC range (13.5%).

Imagen Digital

Imagen Algorítmica

Gráfica de análisis de proteína y energía

- Cielo
- Suelo
- Inertes
- PC > 23%
- PC = 20%
- PC = 18%
- PC = 15%
- PC = 12%
- PC = 9%
- PC = 7%
- PC < 4%

PC %: 13.5

Enl: 4.72

Mcal: 1.13

FDN %: 59.92

FDA %: 30.14

Zoom In

Zoom Out

Foto

Guardar

Modulador

Recalcular

Enviar

Bromatológico digital

The screenshot displays the SADEP - TaurusWebs software interface, version Expert. The main window is titled "Gráfica de análisis bromatológico algoritmo 2ARGB ® V3". It features a grid-based visualization of a pasture segment on the left, with a color scale from 0 to 200. A white rectangle highlights a specific segment of the pasture. On the right, a window titled "Imagen original" shows the corresponding aerial photograph of the same area. A red circle highlights the "Bromatológico digital" panel, which contains the following data:

Bromatológico digital	
<input checked="" type="radio"/> Prot. %	13.14
<input type="radio"/> Enl Mjnl	4.68
Enl Mcal	1.12
<input type="radio"/> FDN %	58.33
<input type="radio"/> FDA %	31.92

Below the data table, there are buttons for "Zoom In", "Zoom Out", "Foto", "Analizar", "Espectro gráfico", and "Eliminar datos". A legend on the right side of the panel includes the following checked items:

- Cielo III
- Suelo III
- Inertes III
- Prot. > 23%
- Prot. = 20%
- Prot. = 18%
- Prot. = 15%
- Prot. = 12%
- Prot. = 9%
- Prot. = 7%

At the bottom of the screen, the text "Se toma un segmento de la praderas" is displayed. The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with a temperature of 15°C, weather "Nublado", and the date/time "12:39 a. m. 8/11/2022".

Análisis Nutricional Leche o carne en pastoreo

SADEP - TaurusWebs - Versión Expert

Archivo Inicio Ambiente Insumos **Nutrición** Potreros Población Reproducción Producción Leche Producción Carne Salud Administración Herramientas

Bromatológico Listado Informe Lechería Pastoreo Lechería Estable Carne Pastoreo Carne Estable Minerales Listado Informe Balance Minerales Análisis Nutricional Análisis Mineral

Gráfica de análisis bromatológico algoritmo 2ARGB © V3

Imagen original

Bromatológico digital

- Prot. % 13.14
- Enl Mjnl 4.68
- Enl Mcal 1.12
- FDN % 58.33
- FDA % 31.92

Seleccione el tipo de análisis

- Análisis Nutricional Leche Pastoreo
- Análisis Nutricional Carne Pastoreo

Aceptar Cancelar

Haga doble clic sobre el análisis que desea cargar

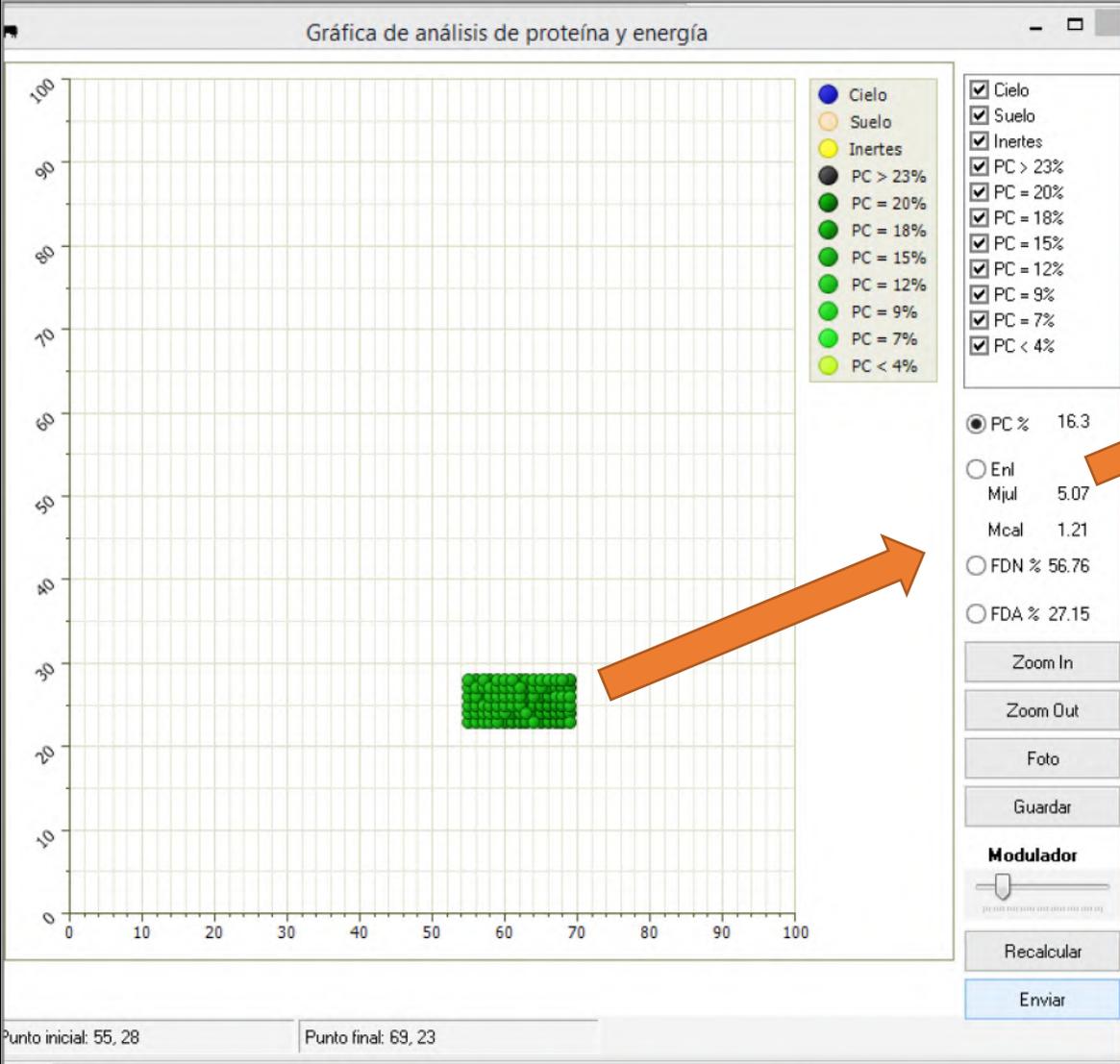
Id	Potrero	Fecha	Peso	Pot. Lts	Grasa %	Proteína %
1	Bogotá	2022-10-07	500.0	20.0	3.5	3.1

15°C Nublado

12:40 a. m. 8/11/2022

Análisis Imágenes Dron | Lechería Pastoreo | Lechería Establo | Carne Pastoreo | Carne Establo

Análisis Nutricional



Informe

MODELO DE ANÁLISIS NUTRICIONAL BOVINOS LECHE PASTOREO

Bromatológico

Alimento	Ms %	Pc %	Pp %	FDN %	FDA %	ENL Mj
1 Pradera	x 18	16.3	20	56.76	27.15	5.068
2						
3						
5						

Ración

Peso Animal 500 Pot_Lts 20 % Grasa 3.5
% Proteína 3.1

Alimento	Kg Alimento	Ms gr	Pc gr	Pp gr	FDN gr	FDA gr
1 Pradera	82.78	14,900.	2,428.7	485.74	8,457.24	4,000.
2		0.	0.	0.	0.	0.
3		0.	0.	0.	0.	0.
4		0.	0.	0.	0.	0.
5		0.	0.	0.	0.	0.
Total		14,900.	2,428.7	485.74	8,457.24	4,000.

RFDN= 177.38 RFDA= 108.6

Tabla Potencial de producción

Factor	Pc	Pp	ENL
Disponible	2,428.7	485.74	75.51

Cálculo de producción de leche esperada

SADEP - TaurusWebs - Versión Expert ->

Archivo Inicio Ambiente Insumos **Nutrición** Potreros Población Reproducción Producción Leche Producción Carne Salud Administración Herramientas

Bromatológico Listado Informe Lechería Pastoreo Lechería Establo Carne Pastoreo Carne Establo Minerales Listado Informe Balance Minerales Dron Bromatológico Análisis Nutricional Dron Minerales Análisis Mineral

Gráfica de análisis bromatológico algoritmo 2ARGB © V3

Bromatológico digital

- Prot. % 16.36
- Enl Mjul 5.08
- Enl Mcal 1.21
- FDN % 54.69
- FDA % 27.66

Zoom In Zoom Out Foto Guardar Analizar Espectro gráfico Eliminar datos

- Cielo IIII
- Suelo IIII
- Inertes IIII
- Prot. > 23%
- Prot. = 20%
- Prot. = 18%
- Prot. = 15%
- Prot. = 12%
- Prot. = 9%
- Prot. = 7%

Informe

Guardar

MODELO DE ANÁLISIS NUTRICIONAL BOVINOS LECHE PASTOREO

Bromatológico

Alimento	Ms %	Prot. %	Pp %	FDN %	FDA %	ENL Mj
1 Pradera	18	16.359	20	54.69	27.66	5.075
2						
3						
4						
5						
6						

1 Mcal = 4.18 Mjul

Ración

Peso Animal 500 Pot_Lts 20 % Grasa 3.5 % Proteína 3.1

Alimento	Kg Alimento	Ms gr	Prot. gr	Pp gr	FDN gr	FDA gr	ENL Mj
1 Pradera	82.78	14.900	2.437.49	487.5	8.148.81	4.121.34	75.62
2		0.	0.	0.	0.	0.	0.
3		0.	0.	0.	0.	0.	0.
4		0.	0.	0.	0.	0.	0.
5		0.	0.	0.	0.	0.	0.
6		0.	0.	0.	0.	0.	0.
Total		14.900.	2.437.49	487.5	8.148.81	4.121.34	75.62

RFDN= 170.91 RFDA= 110.64

Tabla Potencial de producción

Factor	Prot.	Pp	ENL
Disponible	2.437.49	487.5	75.62
Mantenimiento	432.	155.52	35.39
Para Prod.	2.005.45	331.98	40.23
Req Lt	83.51	30.06	2.87
Potencial Lts/Día	24.01	11.02	14.02

Producción esperada 14.02 Lts vaca/día
curva de lactancia día 150

15°C Nublado 12:43 a. m. 8/11/2022

**Presentación de los rangos obtenidos de los % PC de las muestras medidas con NIRS
y del algoritmo de análisis de imágenes RGB**

Gramínea	Trópico	Rango %PC NIRS	Promedio %PC NIRS	Rango %PC algoritmo	Promedio %PC algoritmo	
Bermuda	Bajo	10.60 - 11.20	10.9	8.52 - 11.34	10.63	P>0.05
Brasilero	Alto	19.66 - 21.36	20.51	18.47 - 20.84	20.37	P>0.05
Colosuana	Bajo	6.66 - 7.96	7.31	6.67 - 7.99	7.20	P>0.05
Falsa poa	Alto	7.37 - 8.21	7.79	6.18 - 7.83	6.81	P>0.05
Kikuyo	Alto	15.12 - 15.58	15.35	12.84 - 15.39	15.19	P>0.05
Pangola	Bajo	9.88 - 10.61	10.24	9.58 - 12.70	10.46	P>0.05
Pará	Bajo	8.09 - 9.55	8.82	8.63 - 10.98	9.07	P>0.05

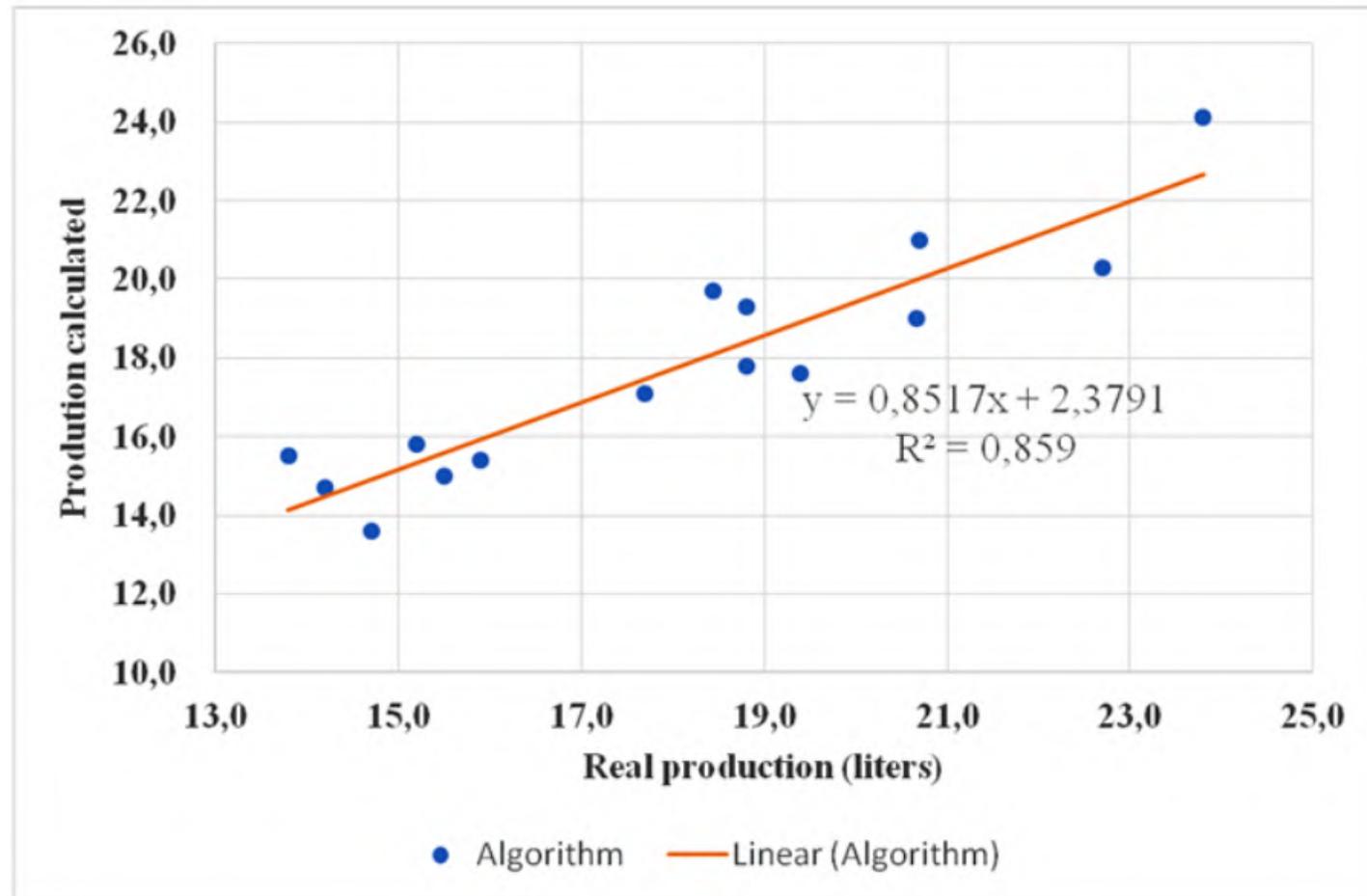
Porcentajes de fibra detergente neutra (FDN) medidos por el algoritmo de análisis de imágenes RGB y por espectroscopia del infrarrojo cercano (NIRS)

	n	FDN (Algoritmo RGB)		FDN (NIRS)		
		Promedio	DE	Promedio	DE	
Bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>)	30	62.2	1.20	61.0	0.61	P>0.05
Brasileño (<i>Phalaris arundinacea</i>)	30	51.5	0.92	50.9	1.07	P>0.05
Colosuaña (<i>Bothriochloa pertusa</i>)	30	64.1	1.12	63.7	1.01	P>0.05
Falsa poa (<i>Holcus lanatus</i>)	30	69.0	0.68	65.9	0.72	P>0.05
Kikuyo (<i>Cenchrus clandestinus</i>)	15	58.7	1.37	58.5	0.24	P>0.05
Pangola (<i>Digitaria decumbens</i>)	15	61.0	0.97	60.3	0.17	P>0.05
Para (<i>Brachiaria mutica</i>)	30	60.5	1.15	62.6	0.91	P>0.05

Porcentajes de FDA medidos por el algoritmo de análisis de imágenes RGB y por NIRS

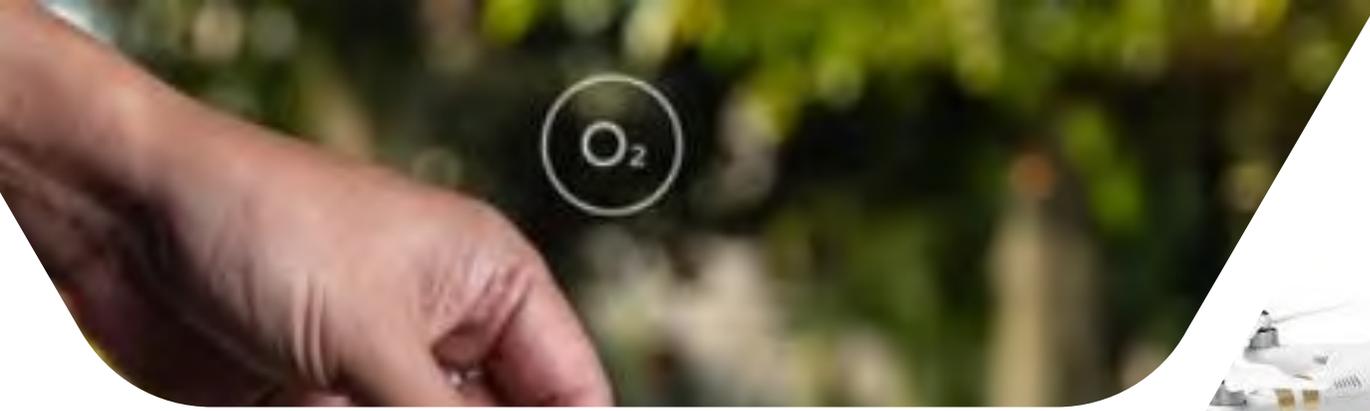
Ingrediente	n	Promedio FDA Alg	Desv Est FDA Alg	Promedio FDA NIRS	Desv Est FDA NIRS	
Bermuda (<i>Cynodon dactylon</i>)	30	34.6	0.56	36.7	0.71	P>0.05
Brasileño (<i>Phalaris arundinacea</i>)	30	22.8	2.25	23.6	0.60	P>0.05
Colosuana (<i>Bothriochloa pertusa</i>)	30	35.3	0.36	34.6	1.33	P>0.05
Falsa poa (<i>Holcus lanatus</i>)	30	35.0	0.24	35.1	1.81	P>0.05
Kikuyo (<i>Cenchrus clandestinus</i>)	15	32.1	1.23	29.6	0.31	P>0.05
Pangola (<i>Digitaria eriantha</i>)	15	33.9	0.64	34.6	0.80	P>0.05
Para (<i>Brachiaria mutica</i>)	30	33.6	0.69	33.0	0.49	P>0.05
Total	180	32.38	4.51	32.53	4.50	

Regression analysis of milk production calculated using the net lactation energy (NLE) of the algorithm as a function of real milk production (in liters of milk per day)





- Punto optimo de crecimiento
- Comparación entre fertilizante
- Nivel de fertilizante en la pradera
- Comparación de germoplasma
- Evaluar el efecto del clima



**Estimación de Foliar
Mineral en ganadería en
pastoreo, vía análisis
2ARGB[®]**

Foliar mineral digital del potrero

HC LecheríaVE - TaurusWebs .: Versión Expert .:

Archivo Finca Ambiente Insumos Nutrición Potreros Población Reproducción Producción Leche Producción Carne Salud Administración Herramientas

Bromatológico Listado Informe Lechería Lechería Carne Carne Pastoreo Establo Pastoreo Establo Minerales Listado Informe Balance Minerales Dron Bromatológico Pastoreo Análisis Nutricional Dron Minerales Análisis Mineral

Gráfica foliar mineral A2RGB V4

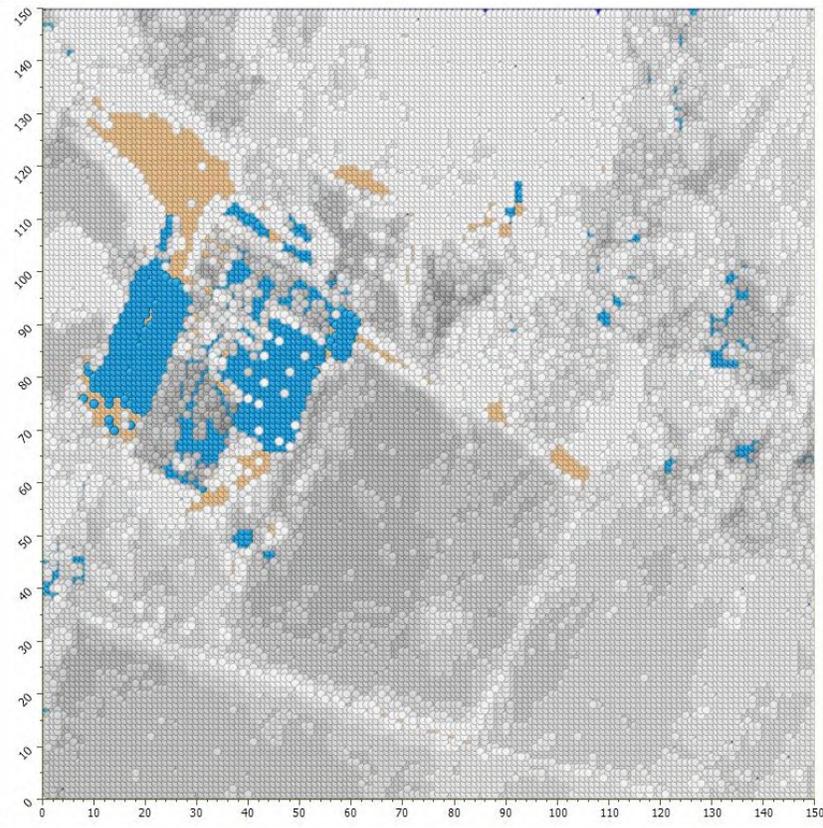
Imagen original

Foliar Mineral Digital

<input checked="" type="radio"/> K	2.14	<input type="radio"/> Fe	103
<input type="radio"/> P	0.27	<input type="radio"/> Zn	28
<input type="radio"/> Mg	0.22	<input type="radio"/> Mn	89
<input type="radio"/> Ca	0.37	<input type="radio"/> B	3.08
<input type="radio"/> Cu	4.27	<input type="radio"/> S	0.17

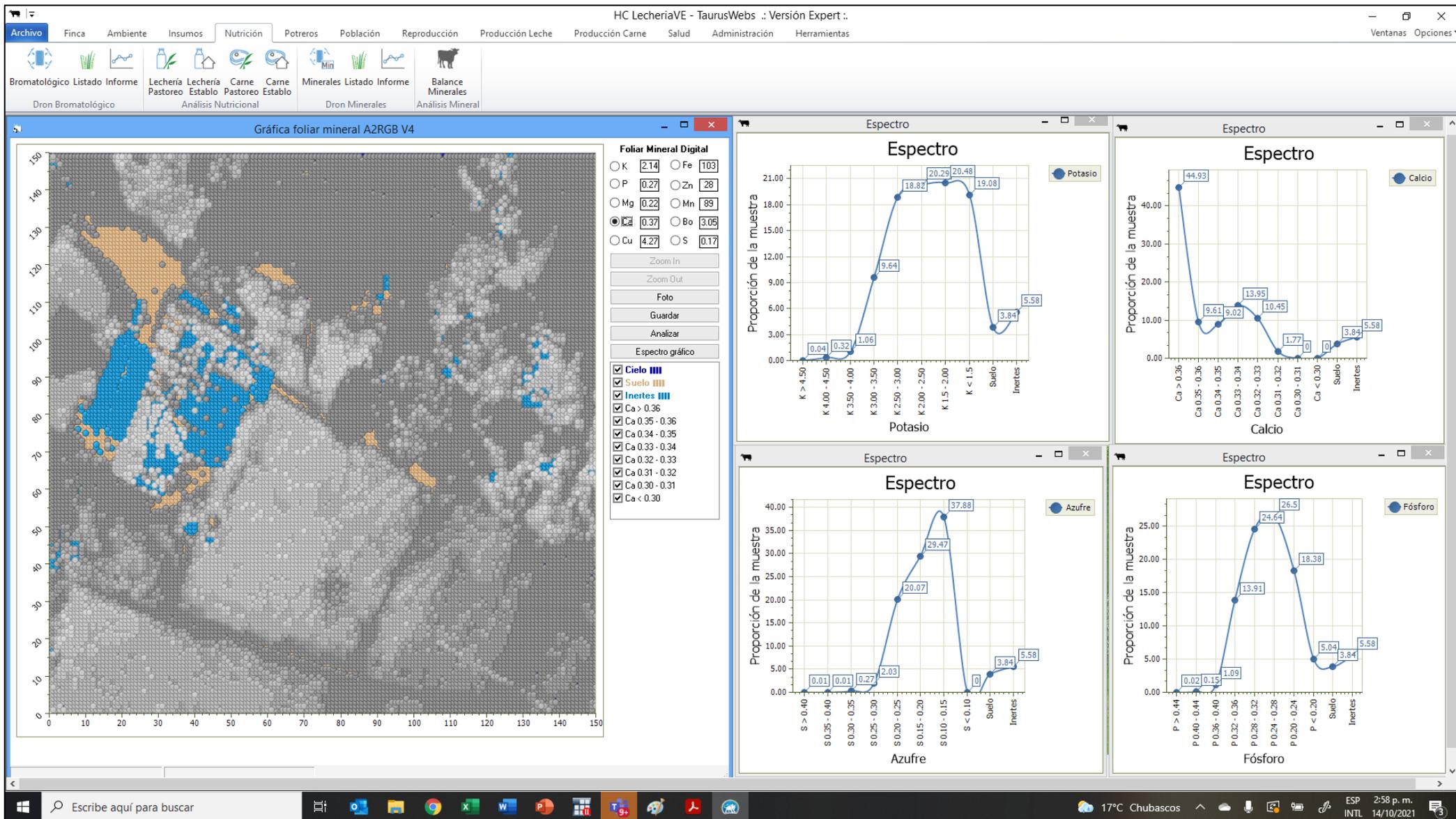
Zoom In
Zoom Out
Foto
Guardar
Analizar
Espectro gráfico

Cielo 
 Suelo 
 Inertes 
 K > 4.50
 K 4.00 - 4.50
 K 3.50 - 4.00
 K 3.00 - 3.50
 K 2.50 - 3.00
 K 2.00 - 2.50
 K 1.5 - 2.00
 K < 1.5



Windows taskbar: Escribe aquí para buscar, 17°C Chubascos, 2:55 p. m., 14/10/2021

Espectro – gráfico de la oferta de minerales en el potrero



Análisis de oferta de foliar de minerales para balanceo de la sal mineralizada

HC LecheríaVE - TaurusWebs - Versión Expert..

Archivo Finca Ambiente Insumos **Nutrición** Potreros Población Reproducción Producción Leche Producción Carne Salud Administración Herramientas Opciones

Bromatológico Listado Minerales Listado Informe Lechería Pastoreo Lechería Establo Carne Pastoreo Establo Análisis Nutricional

Informe

MODELO DE ANÁLISIS MINERALES VACAS LECHERAS

Bromatológico

Alimento	Ms %	Ca %	P %	Mg %	K %	Cu mg/kg	Fe mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg	Bo mg/kg	S %
1 Pradera	18	0.54	0.36	0.26	2.84	7.79	106.58	40.85	34.12	12.91	0.1
2											
3											
4											
5											
6											

0.1 % = 100 mg/kg

Ración

Alimento	Kg Alimento	Ms gr	Ca gr	P gr	Mg gr	K gr	Cu mg	Fe mg	Zn mg	Mn mg	Bo mg	S gr
1 Pradera	89.44	16100	86.94	57.96	41.86	457.24	125.42	1715.94	657.69	549.33	207.85	16.1
2												
3												
4												
5												
6												
Total		16100.	86.94	57.96	41.86	457.24	125.42	1715.94	657.69	549.33	207.85	16.1

Peso Vaca Litros

Potencial de producción

Factor	Ca	P	Mg	K	Cu	Fe	Zn	Mn	Bo	S
Disponible Mineral Bruto	86.94	57.96	41.86	457.24	125.42	1715.94	657.69	549.33	207.85	16.1
Coefficiente de Absorción	0.4425	0.613	0.0968	0.9	1	1	1	1	1	1
Disponible Mineral	38.47	35.53	4.05	411.52	125.42	1715.94	657.69	549.33	207.85	16.1
Req Mineral	54.5	43.1	6.	217.35	257.6	805.	805.	805.	193.2	32.2
Balance	-16.03	-7.57	-1.95	194.17	-132.18	910.94	-147.31	-255.67	14.65	-16.1
Balance porcentaje	-29.41	-17.56	-32.5	89.34	-51.31	113.16	-18.3	-31.76	7.58	-50.

Balance porcentaje

Mineral	Balance porcentaje
Ca	-29.41
P	-17.56
Mg	-32.5
K	89.34
Cu	-51.31
Fe	113.16
Zn	-18.3
Mn	-31.76
Bo	7.58
S	-50

Windows taskbar: Escribe aquí para buscar, 11:04 a. m., 3/07/2020

% Macrominerales en la materia seca de gramíneas por espectroscopia de inducción de plasma de Argon(EIP) vs Algoritmo 2ARGB[®].

Mineral	No Casos Laboratorio	No Casos Algoritmo	Promedio Laboratorio % MS	Promedio Algoritmo % MS	IC 95 Laboratorio		IC 95 Algoritmo		Prueba	P Valor
K	499	499	2.32	2.32	2.214	2.427	2.240	2.401	Willkoxon	p > 0.05
Ca	499	499	0.36	0.37	0.358	0.371	0.368	0.378	Willkoxon	p > 0.05
P	655	655	0.29	0.28	0.280	0.300	0.271	0.283	Willkoxon	p > 0.05
Mg	280	280	0.18	0.17	0.174	0.186	0.169	0.178	Willkoxon	p > 0.05
S	507	507	0.16	0.16	0.15	0.16	0.15	0.16	Willkoxon	p > 0.05



% Microminerales ppm en materia seca gramíneas EIP vs Algoritmo 2ARGB®

Mineral	No Casos EIP	No Casos 2ARGB	Promedio EIP	Promedio 2ARGB	IC 95 EIP		IC 95 2ARGB		Prueba	P Valor
Cu (ppm)	499	499	4.49	4.46	4.39	4.59	4.38	4.54	Willkoxon	p > 0.05
Fe (ppm)	335	335	70.95	70.77	68.38	73.15	68.15	73.75	Wilcoxon	p > 0.05
Zn (ppm)	393	393	27.91	27.96	27.42	28.40	27.75	28.17	t pareada	p > 0.05
Mn (ppm)	499	499	93.72	91.16	87.33	100.11	91.03	103.06	Wilcoxon	p > 0.05
B (ppm)	499	499	3.36	3.26	3.30	3.43	3.24	3.28	Wilcoxon	p > 0.05



Fuente: Ospina et al., en proceso para publicación



**Estimación de Aforo Digital
(Pasto Kg/Mt²) en gramíneas vía análisis 2ARGB[®]**



Aforo de la pradera y capacidad de carga



Biomasa – Aforo FV kg/mt²

Densidad energética de la Materia seca de la planta

5.3 Mj ENL



4.9 Mj ENL



4.4 Mj ENL



3.9 Mj ENL



Pre-pastoreo

$$3(x + 4) - 2(2 + 2x) = 3(x - 6x + 12 + 2)$$

$$3x + 12 - 4 - 4x = 3(-5x + 14)$$

$$-x + 8 = -15x + 42$$

$$-x + 15x = 42 - 8$$

$$14x = 34$$

$$x = \frac{34}{14} = \frac{17}{7}$$



Biomasa

Pos-pastoreo

Aforo de toda la superficie del potrero

HC LecheríaVE - TaurusWebs :: Versión Expert ::

Archivo Finca Ambiente Insumos Nutrición **Potreros** Población Reproducción Producción Leche Producción Carne Salud Administración Herramientas

Potrero Aforo Listado Informe Costos Potreros Producción Potreros Entradas Ganado Salidas Ganado Capacidad de Carga Leche Capacidad de Carga Carne

Ingresar Datos Dron Listados Simulador

Gráfica de cálculo de aforo AAIRGB V2

Imagen original

Aforo digital

- Aforo Kg/m² 0.71
- ENL (M) línea base 3.9
- Materia Seca % 18
- Robert Pradera % 90
- Foto Post-Pastoreo
- Zoom In
- Zoom Out
- Foto
- Guardar
- Analizar
- Espectro gráfico

- Cielo IIII
- Suelo IIII
- Inertes IIII
- Kg/m² < 2
- Kg/m² 2-4
- Kg/m² 4-6
- Kg/m² 6-8
- Kg/m² 8-1
- Kg/m² 1-1.2
- Kg/m² 1.2-1.4
- Kg/m² 1.4-1.6
- Kg/m² 1.6-1.8
- Kg/m² > 1.8

Aforo de toda la superficie del potrero

SADEP - TaurusWebs .: Versión Expert .:

Archivo Finca Ambiente Insumos Nutrición **Potrerros** Población Reproducción Producción Leche Producción Carne Salud Administración Herramientas Opciones

Potrero Aforo Informe Costos Producción Entrada Salida Capacidad de Carga
Registrar Dron Potrerros Listados Ganado Ganado Simulador

Gráfica de cálculo de aforo

- Cielo
- Suelo
- Inertes
- Kg/m² < .2
- Kg/m² .2-.4
- Kg/m² .4-.6
- Kg/m² .6-.8
- Kg/m² .8-1
- Kg/m² 1-1.2
- Kg/m² 1.2-1.4
- Kg/m² 1.4-1.6
- Kg/m² 1.6-1.8
- Kg/m² > 1.8

Aforo Kg/mt2 1.3
 FDN % 57
 FDA % 26.93

Zoom In Zoom Out Foto Guardar

Energía Inicial MJul 3.9
Materia Seca % 18

Modulador

Recalcular Enviar

Informe

Arbol de Análisis de la Capacidad de Carga

Capacidad De carga 43.98

- Fotraje Disponible/Año 1011712
 - Fotraje Producido/Año 1580800
 - % Pérd. Pastoreo 10
 - % Pérd. Malezas 2
 - % Pérd. Clima 24
- Consumo Voluntario FV /Año 23002.30
 - Consumo Voluntario F.V. /Día 63.02
 - 365

Área de la (mt2) 20000
 Aforo por Metro 1.3
 Número de Ciclos Año 6.08

Rotación (Días) 365

- Días de Pastoreo 5
- Días Recuperación Pradera 55

Peso Animal 500
 Producción Animal 14
 % Materia Seca Pasto 18
 % Suplemen. 20

Windows Taskbar: ENG 11:14 p. m. INTL 26/11/2018

Resultado comparativo de gr ms/m2 método cortado- pesado vs. algoritmo 2ARGB

Gramínea	Tecnica	gr de Materia Seca/mt2				Prueba	Significancia
		N	\bar{X}	Mediana	DE		
Angleton	Pesado-microondas	66	248.00	267	88.27	Wilkoxon	> 0.05
Angleton	Algoritmo 2ARGB	66	269.40	260	84.13		
Brachiaria Decumbens	Pesado-microondas	71	329.51	344	79.93	Wilkoxon	> 0.05
Brachiaria Decumbens	Algoritmo 2ARGB	71	324.83	350	85.35		
Estrella Africano	Pesado-microondas	96	255.84	227	101.96	Wilkoxon	> 0.05
Estrella Africano	Algoritmo 2ARGB	96	239.27	245	94.43		
Ray Grass	Pesado-microondas	96	170.03	168	20.18	Wilkoxon	> 0.05
Ray Grass	Algoritmo 2ARGB	96	189.80	195	70.95		

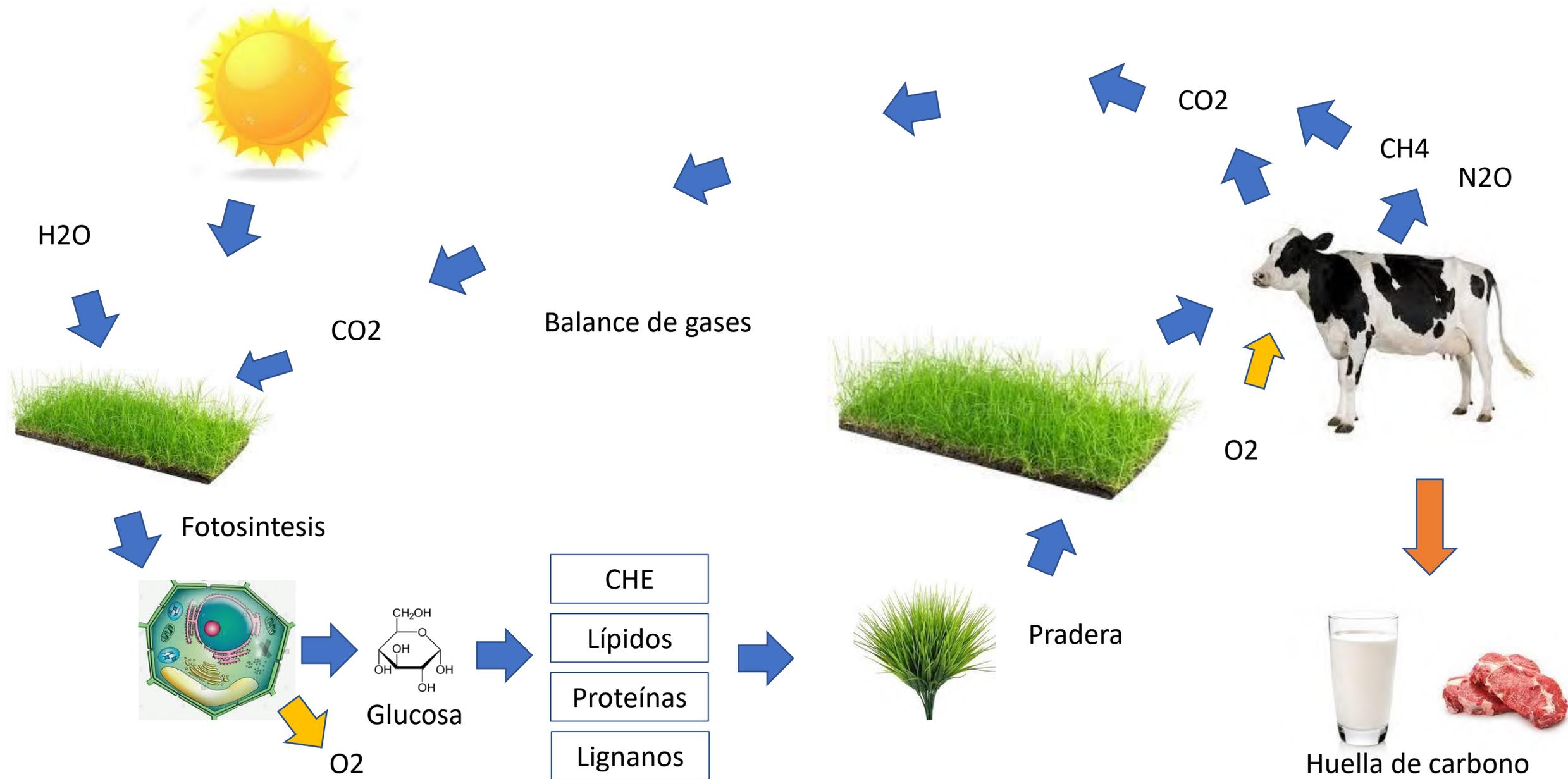


Fuente: Ospina et al., en proceso para publicación



**Estimación de Huella de Carbono
(CO₂/Lt leche, CO₂/kg carne) por método no destructivo 2ARGB[®]**

Ciclo natural del Carbono



Algoritmo 2ARGB para Huella de Carbono por método no destructivo

SADEP - TaurusWebs - Versión Expert -

Archivo Finca Ambiente Insumos Nutrición Potreros Población Reproducción Producción Leche Producción Carne Salud Administración Herramientas Opciones

Mapa Registrar Listado Informe Registrar Temperatura Humedad ITH Captación Informe CO₂ Captación de CO₂ Captación CO₂ Árboles Huella CO₂ en Leche Huella CO₂ en Carne Huella CO₂ en Doblepropósito Simulador

Geo-posición Lluvias Estrés Calórico Dron

Gráfica de cálculo de huella de carbono

● Cielo
● Suelo
● Inertes
● Kg CO₂/mt² < .05
● Kg CO₂/mt² .05-.1
● Kg CO₂/mt² .1-.15
● Kg CO₂/mt² .15-.20
● Kg CO₂/mt² .20-.25
● Kg CO₂/mt² .25-.30
● Kg CO₂/mt² .30-.35
● Kg CO₂/mt² .35-.40
● Kg CO₂/mt² .40-.45
● Kg CO₂/mt² > .45

Cielo
 Suelo
 Inertes
 Kg CO₂/m² < .05
 Kg CO₂/m² .05-.1
 Kg CO₂/m² .1-.15
 Kg CO₂/m² .15-.20
 Kg CO₂/m² .20-.25
 Kg CO₂/m² .25-.30
 Kg CO₂/m² .30-.35
 Kg CO₂/m² .35-.40
 Kg CO₂/m² .40-.45
 Kg CO₂/m² > .45

Kg CO₂ /m²
0.319

Zoom In
Zoom Out
Foto
Guardar

Energía Inicial MJul
3.9

Modulador

Recalcular
Enviar

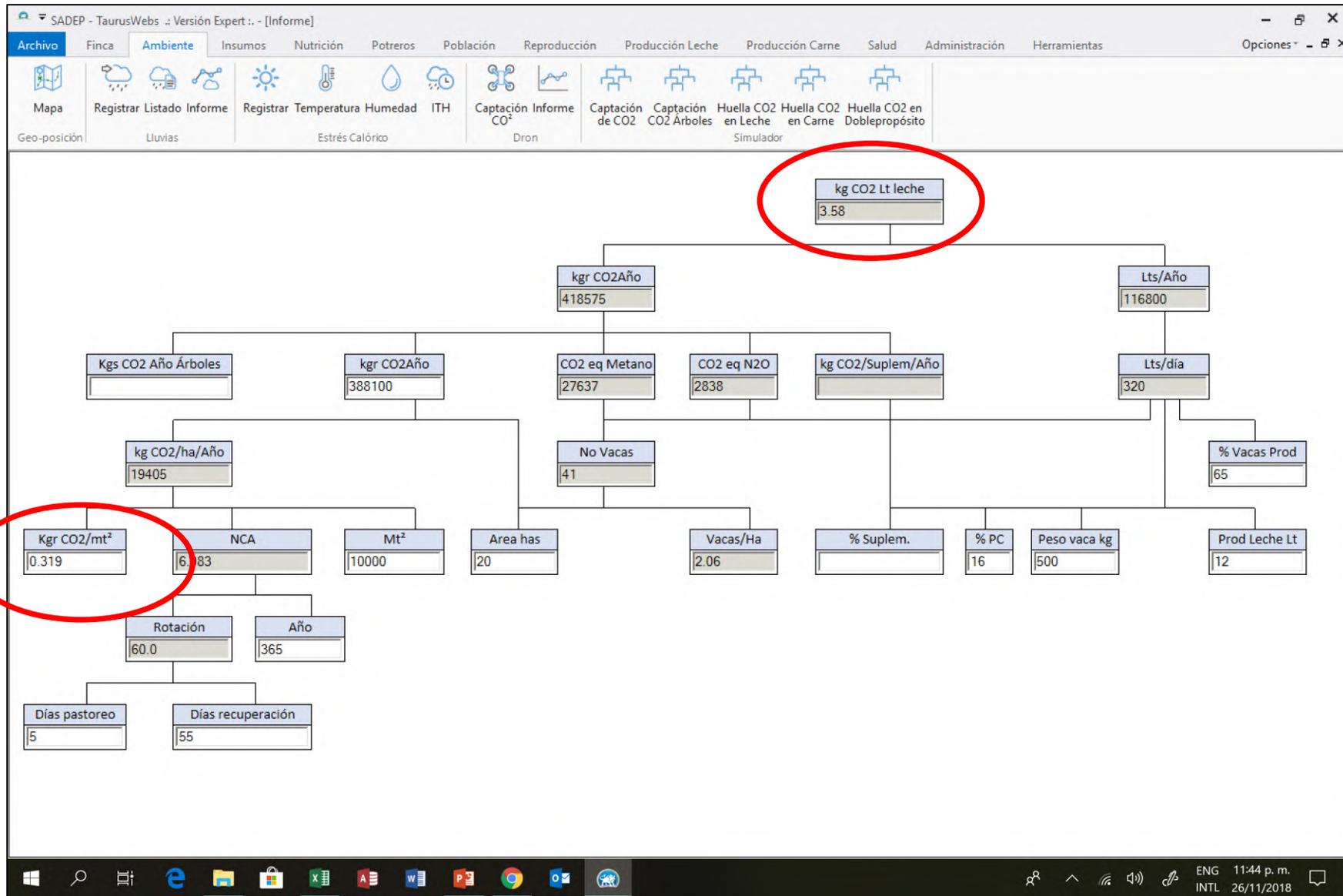
Imagen original

Cerrar

Punto inicial: 56, 26 Punto final: 71, 24

Windows taskbar: ENG 11:19 p. m. INTL 26/11/2018

Calculo de Huella de Carbono kg CO2/Lt de leche



Proyecto 2023

Validación captación de carbono parte aérea y radicular de las gramíneas

Laboratorio vs algoritmo



Estimación de la energía neta de lactancia bovina, calculada mediante un algoritmo de procesamiento de imágenes RGB, validado contra la producción láctea

Oscar Ospina (1), Héctor Anzola (2), Olber Ayala (2), Andrea Baracaldo (2), Ivan Benavides (3), Daniel Benavides (3), Gustavo Galvis (3)

(1) Servicios de Análisis de Explotaciones Pecuarias, SADEP Ltda. Bogotá, Colombia.
 (2) Facultad de Ciencias Agrarias, Uniagraria, Bogotá, Colombia
 (3) Colacteos, Pasto, Nariño, Colombia.
 anzola.hector@uniagraria.edu.co

Resumen

Para la ganadería bovina en pastoreo la Energía Neta de Lactancia (ENL), presente en la materia seca de las gramíneas, resulta ser necesaria para la toma de decisiones sobre los forrajes y el balance de las dietas; su determinación generalmente se realiza en laboratorios mediante métodos de química húmeda o seca, que resultan ser costosos, demorados y algunas veces presentan problemas de confiabilidad, asociados a la toma de la muestra o al proceso que sufre la misma. Como alternativa tecnológica se ha desarrollado un algoritmo que analiza las imágenes RGB tomadas por dron y el método de procesamiento de imágenes ENL, para validar su uso en la ganadería bovina en pastoreo. El presente trabajo está orientado a evaluar la precisión del algoritmo de procesamiento de imágenes RGB, validado contra la producción láctea.

ABSTRACT

For cattle the % crude protein (% CP), in the dry matter of the grasses, turns out to be support for the decision making, its determination is made in laboratories by methods of wet or dry chemistry, which turn out to be expensive, on many occasions, delayed and with reliability problems. The present work is aimed at evaluating the accuracy of the computerized algorithm, included in the TaurusWebs® software, which allows us to calculate the % CP in the dry matter of grasses, from images of grasslands taken by a drone with Red Green Blue – RGB- cameras. In the work, the % CP measurements calculated by the algorithm were compared, with a reference, the Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS)

XX CONGRESO CHILENO DE MEDICINA VETERINARIA
Termas de Chillán-2018
 15 - 16 y 17 de noviembre

Investigación en Ciencia Animal Vol. 2 No. 2, 2018

Validación del Método de Estimación del Porcentaje de Proteína Cruda en Pasturas, Mediante un Algoritmo de Procesamiento de Imágenes RGB, Tomadas por DRONE, vs la Tecnología NIRS, en Ganadería

H. Anzola, O. Ospina, O. Ayala, A. Barcaldo y J. Arevalo
 Facultad de Ciencias Agrarias, Fundación Universitaria Agraria de Colombia - UNIAGRARIA, Bogotá. E-mail: anzola.hector@uniagraria.edu.co

INTRODUCCIÓN

El formato RGB (*Red, Green, Blue*), es un modelo de color basado en la síntesis aditiva, con el que se puede crear un color mediante la mezcla por adición de los tres colores de luz primaria. Este formato es utilizado por las cámaras digitales RGB y que se pueden almacenar en archivos *.jpg de bajo costo, confiable y ampliamente usado por los celulares, tabletas, etc. (Gervautz et al., 1988; Ibraheem et al., 2012). Por otro lado, en la ganadería se utilizan métodos ordenados de operaciones sistemáticas que permiten hacer un diagnóstico de pasturas (PEA-2018). La tecnología NIRS (Near Infrared Spectroscopy) es un método de análisis de imágenes que permite hacer un diagnóstico de pasturas (PEA-2018). La tecnología NIRS (Near Infrared Spectroscopy) es un método de análisis de imágenes que permite hacer un diagnóstico de pasturas (PEA-2018).

Estimación de % proteína cruda, en praderas de ganadería bovina, mediante un algoritmo de análisis de imágenes RGB, tomadas por dron.

Oscar Ospina (1), Héctor Anzola (2), Olber Ayala (2), Andrea Baracaldo (2)

(1) Servicios de Análisis de Explotaciones Pecuarias, SADEP Ltda. Bogotá, Colombia.
 (2) Facultad de Ciencias Agrarias, Uniagraria, Bogotá, Colombia
 anzola.hector@uniagraria.edu.co

Resumen

Para la ganadería bovina el porcentaje de Proteína Cruda (% PC), en la materia seca de las gramíneas, resulta ser soporte para la toma de decisiones en forrajes y el balance de las dietas, su determinación se realiza en laboratorios mediante métodos de química húmeda o seca, que resultan ser costosos, y en muchas ocasiones, demorados y con problemas de confiabilidad. El presente trabajo está orientado a evaluar la precisión del algoritmo de procesamiento de imágenes RGB, validado contra la producción láctea.

CIÊNCIA RURAL

Comparación de la producción de leche en gramíneas, calculada a partir de la ENL estimada por el algoritmo de análisis de imágenes RGB tomadas por dron vs la producción de leche real

Oscar Ospina R¹, Héctor Anzola V², Olber Ayala D², Andrea Barcaldo M², Juan Sebastian Arevalo C², Iván Benavides³, Daniel Benavides³, y Gustavo Galvis³

1 Servicios de Análisis de Explotaciones Pecuarias, SADEP Ltda.
 2 Facultad de Ciencias Agrarias, Uniagraria, Bogotá, Colombia
 3 Colacteos, Pasto, Nariño, Colombia.
 anzola.hector@uniagraria.edu.co

Resumen

Para la ganadería bovina en pastoreo la Energía Neta de Lactancia (ENL), presente en la materia seca de las gramíneas, resulta ser necesaria para la toma de decisiones sobre los forrajes y el balance de las dietas; su determinación se realiza en laboratorios mediante métodos de química húmeda o seca, que resultan ser costosos, demorados y algunas veces presentan problemas de confiabilidad, asociados a la toma de la muestra o al proceso que sufre la misma. Como alternativa tecnológica se ha desarrollado un algoritmo que analiza las imágenes RGB tomadas por dron y el método de procesamiento de imágenes ENL, para validar su uso en la ganadería bovina en pastoreo. El presente trabajo está orientado a evaluar la precisión del algoritmo de procesamiento de imágenes RGB, validado contra la producción láctea.



Gracias

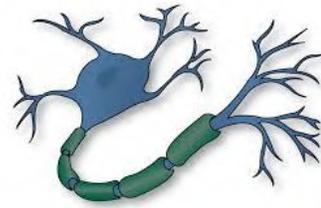
+57 3112787753



Baracaldo.andrea@uniagraria.edu.co



Dashboard y KPI



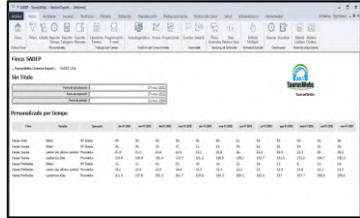
Redes Neuronales



Inteligencia artificial



Huella de Carbono Digital



Reportes gerenciales



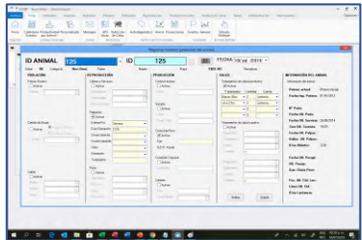
Aforo Digital



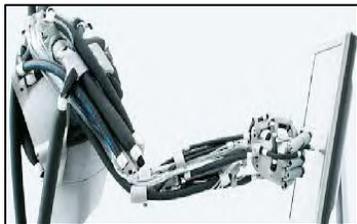
TaurusWebs



Foliar Mineral Digital



Administrativa y contable



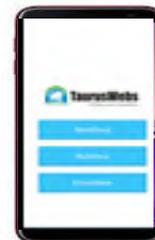
Automatización operativa



Equipo de ordeño



Internet de las cosas



App

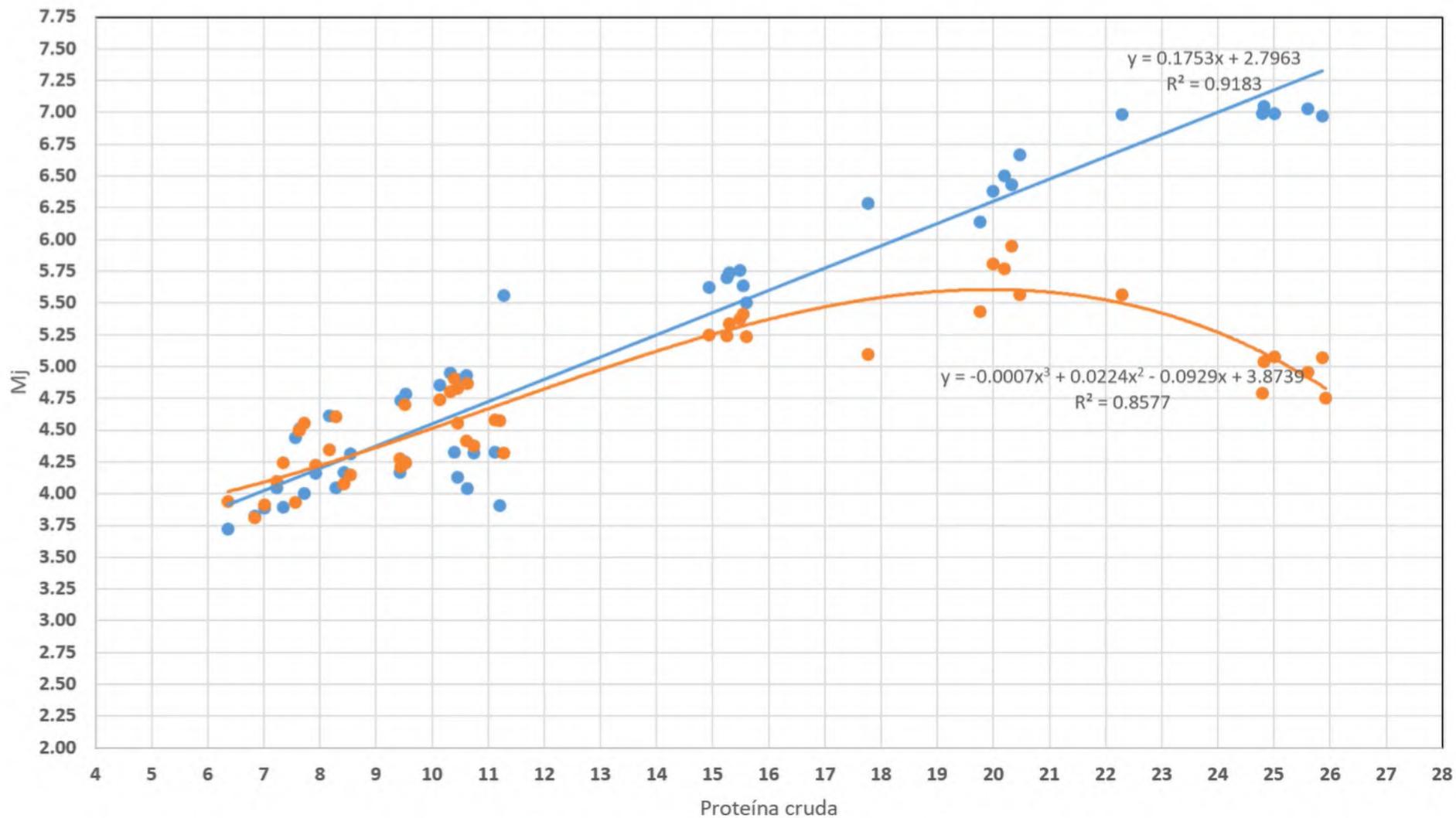


Data en la Nube



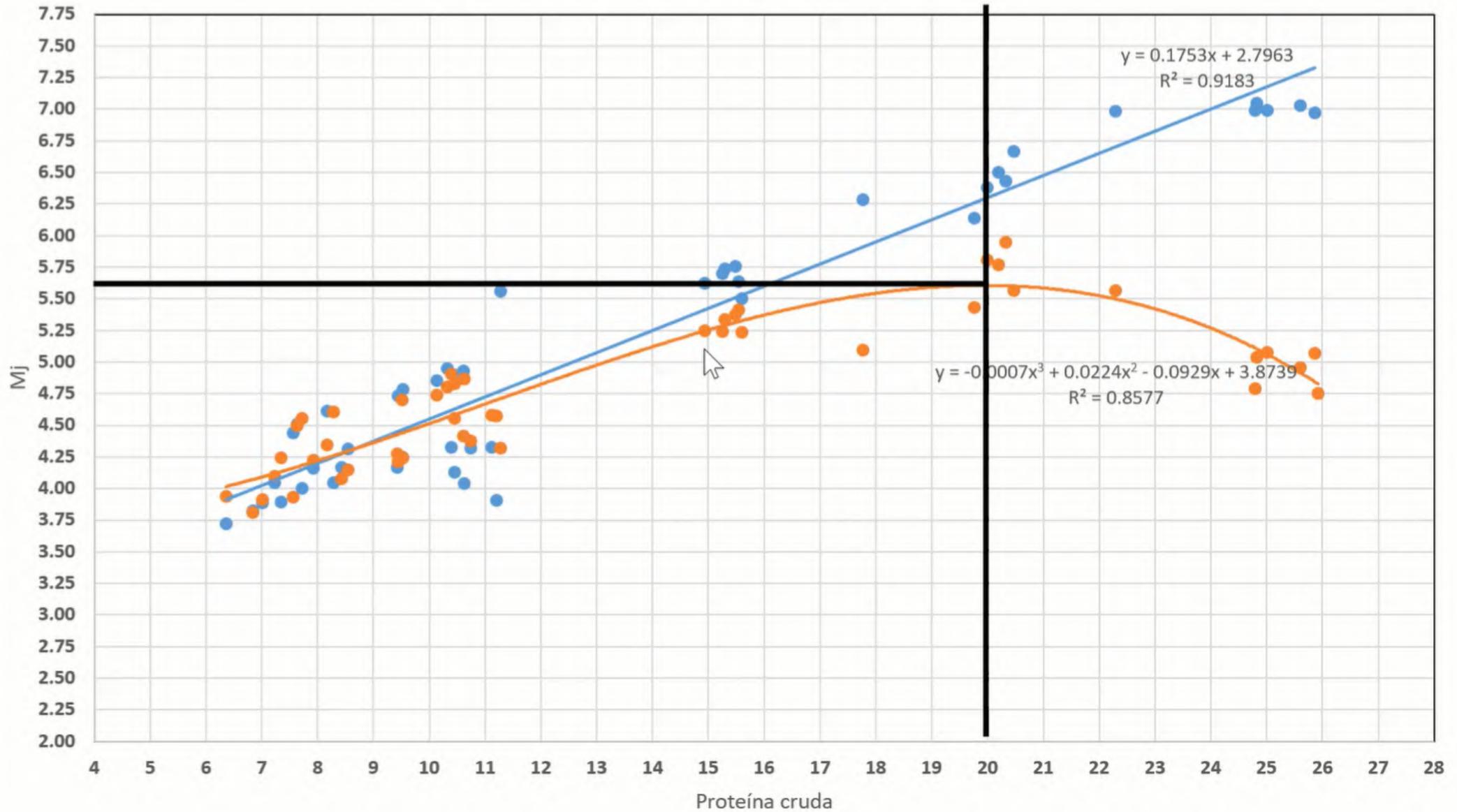
Bromatológico Digital

Efecto de la Pc % sobre ENL mj y ENLaj mj Análisis Químico con Fraccionamiento de Cornell

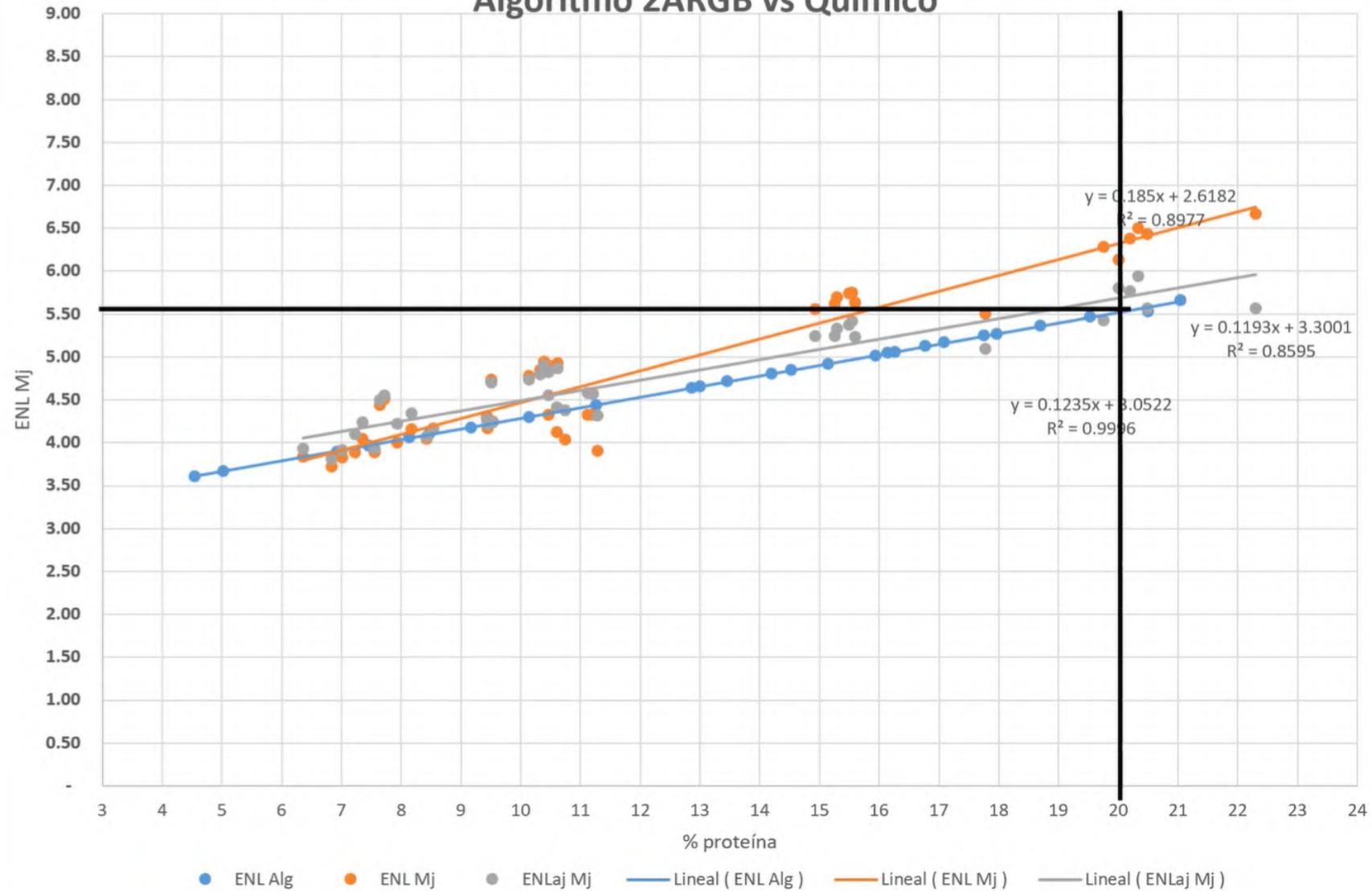


● ENL Mj ● ENLaj Mj — Lineal (ENL Mj) — Polinómica (ENLaj Mj)

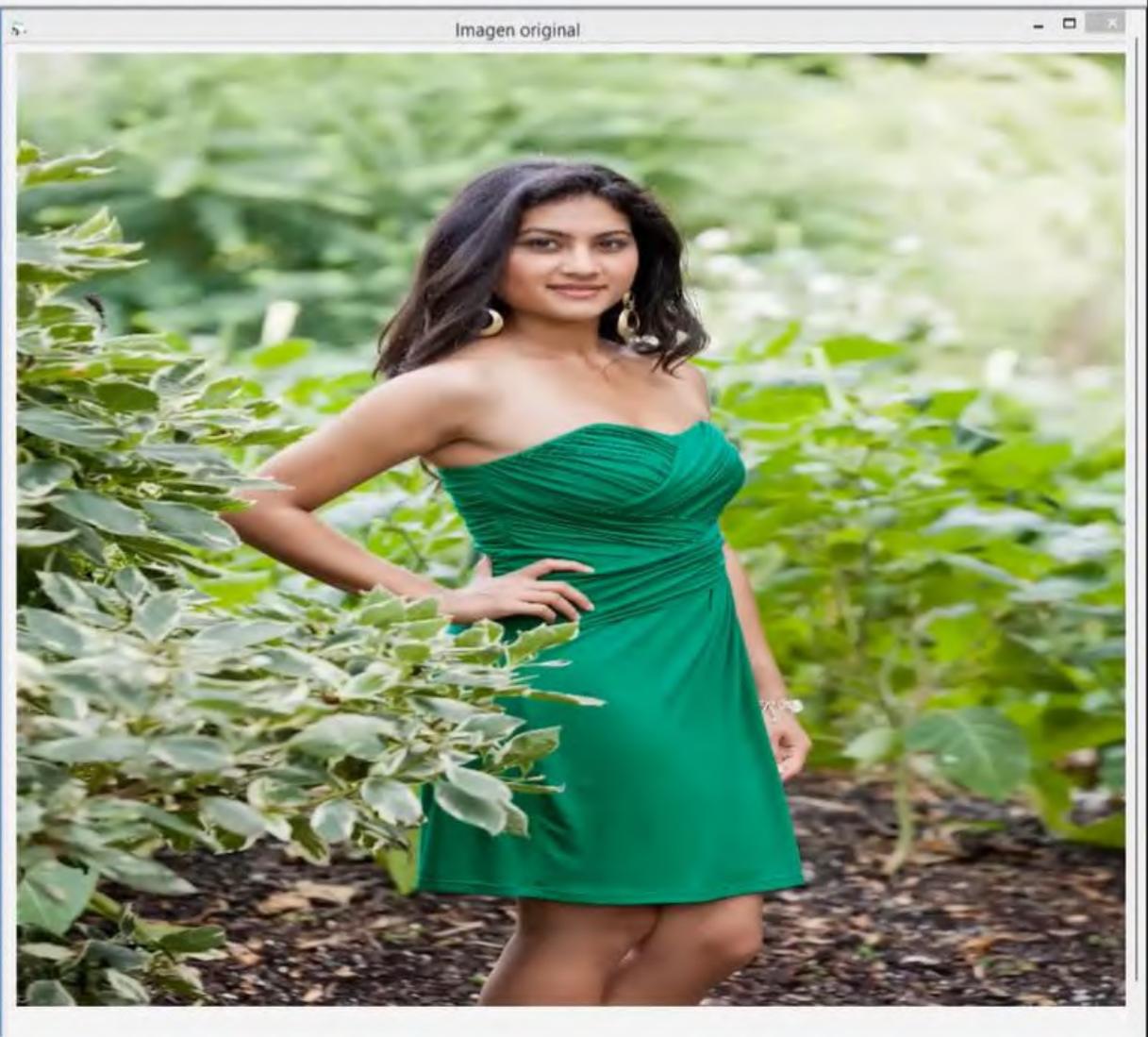
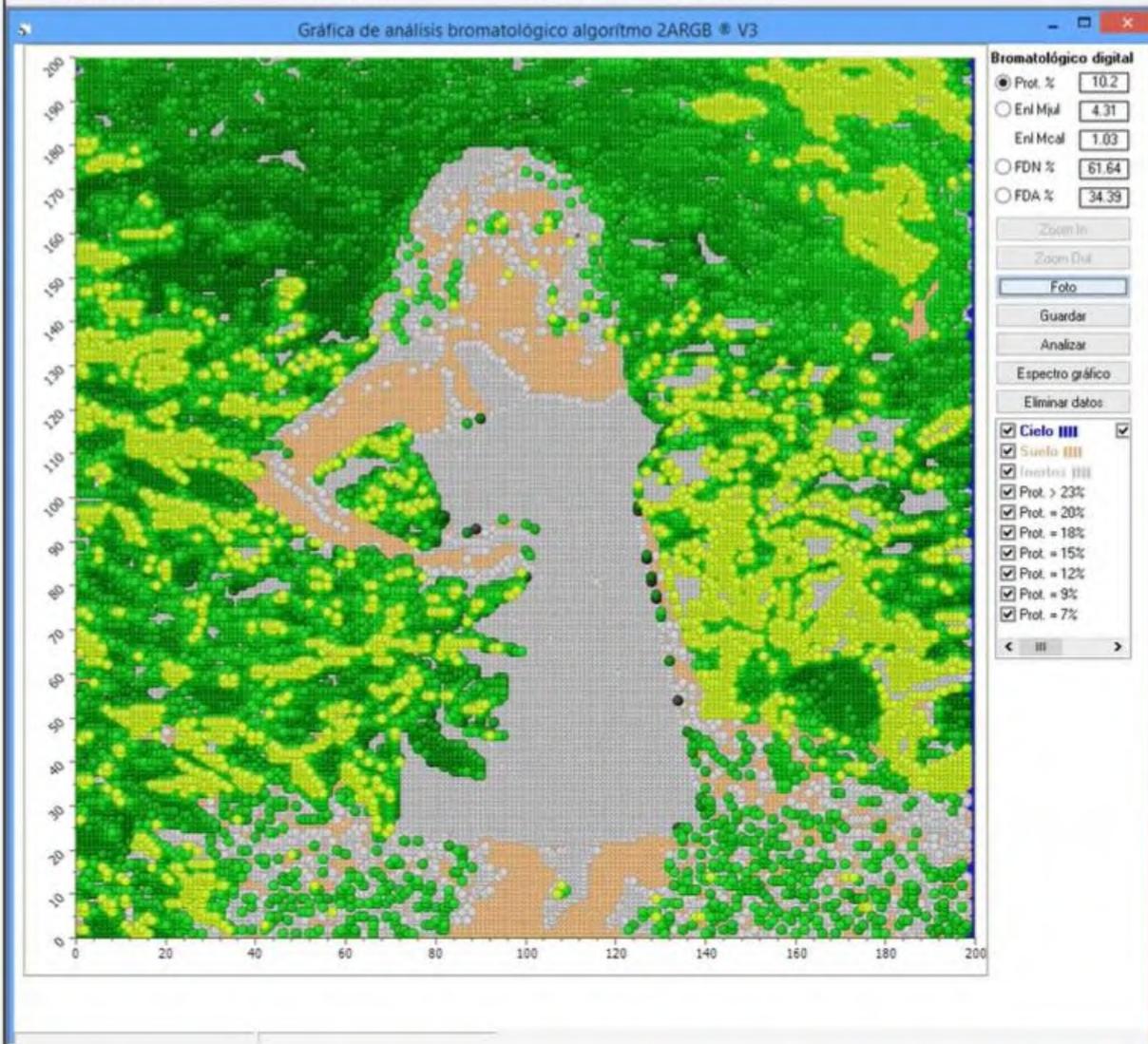
Efecto de la Pc % sobre ENL mj y ENLaj mj Análisis Químico con Fraccionamiento de Cornell



Efecto de la Proteína sobre el cálculo de la ENL gramíneas Algoritmo 2ARGB vs Químico



Bromatológico Listado Informe Lechería Lechería Carne Carne
Pastoreo Establo Pastoreo Establo Establo
Análisis Nutricional Dron Bromatológico Dron Minerales Balance Minerales Análisis Mineral



Algoritmo de imagenes RGB

