



Centro de Investigación Agraria
Finca La Orden - Valdesequera

Vicepresidencia Segunda y Consejería de
Economía, Comercio e Innovación
Dirección General de Ciencia y Tecnología

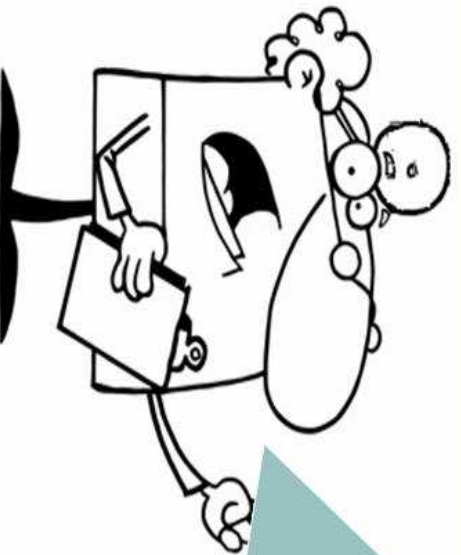
RADIOMETRÍA PARA LA DETECCIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL CULTIVO

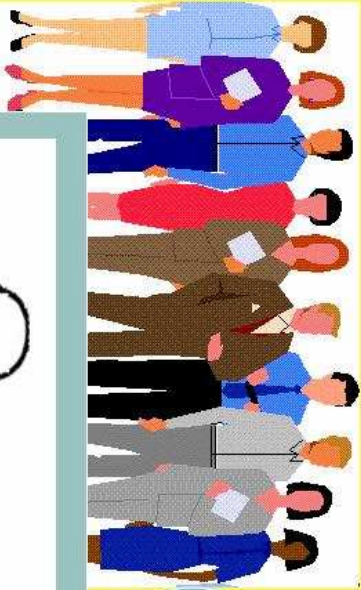
DEPARTAMENTO: CULTIVOS EXTENSIVOS
DIRECTOR: FERNANDO LLERA
INVESTIGADOR: FERNANDO RODRÍGUEZ



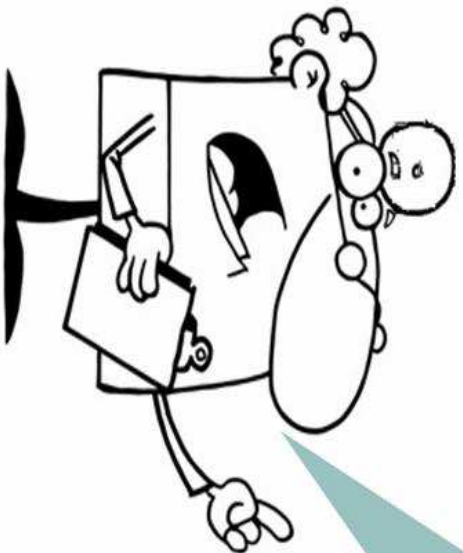
Para poder diagnosticarle
necesito saber:

- Los síntomas.
- Su edad y peso.
- Su dieta y hábitos.
- Su historial de enfermedades y el de su familia.
- Los resultados de diferentes analíticas.





Pero como hay mucha gente en cola y lo más habitual es un dolor de cabeza le receto unas aspirinas y terminamos antes.



Las aspirinas
**¡NO LO ESTÁN
ARREGLANDO!**

**IMPROBABLE EN
MEDICINA...**

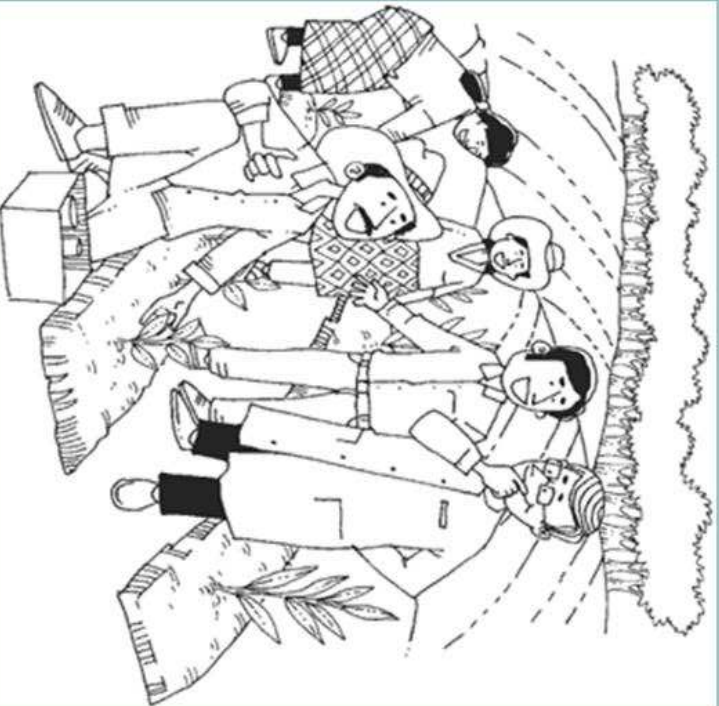
COMÚN EN AGRICULTURA

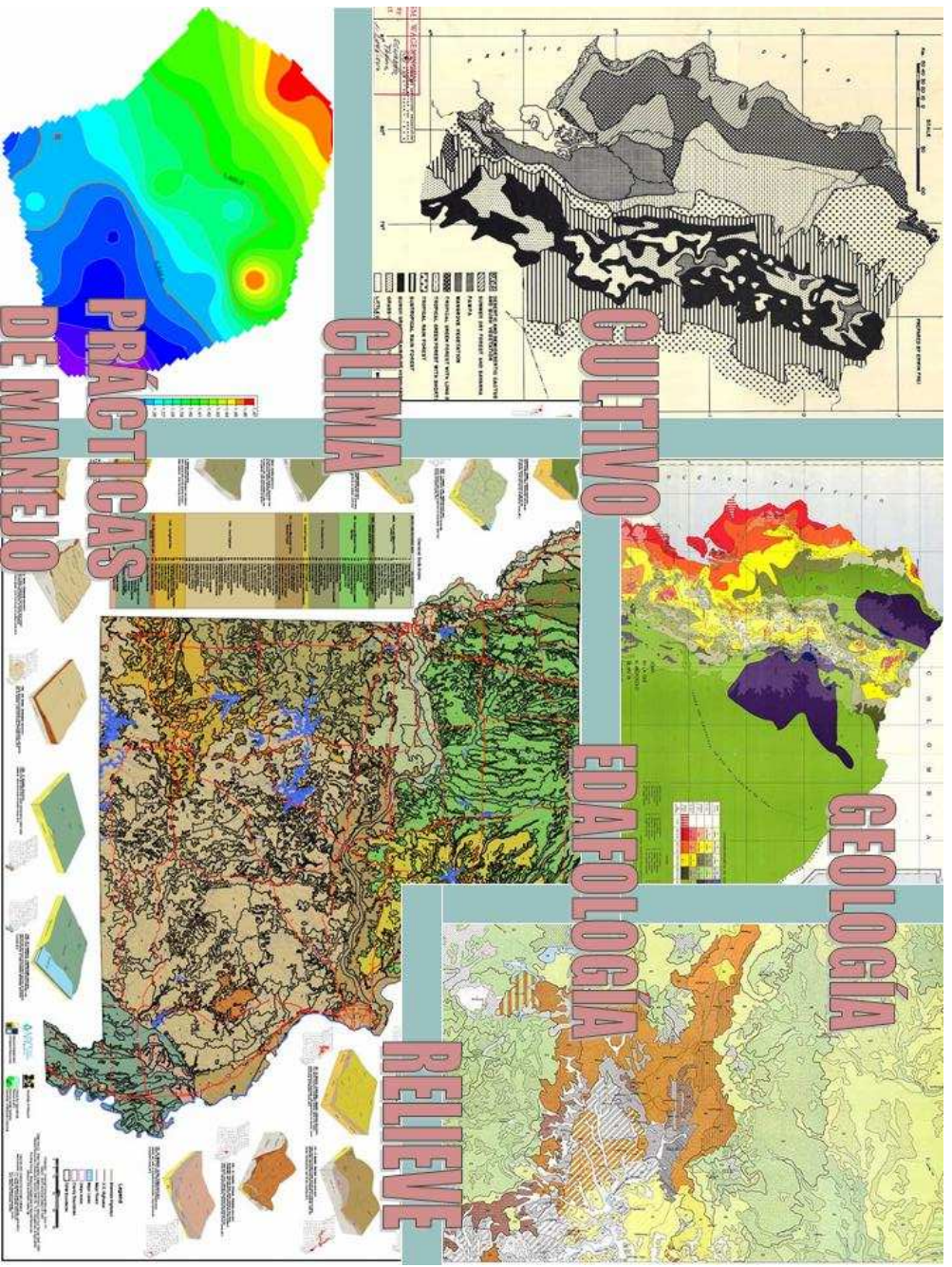


SE PUEDE
LLAMAR AL
DOCTOR...



...PERO LA CARGA DE
TRABAJO ES ENORME





VOLUMEN DE TRABAJO...ENORME ->
RAZÓN DE LA LENTITUD EN LA TRANSFERENCIA
DEL CONOCIMIENTO Y LA TECNOLOGÍA DISPONIBLE



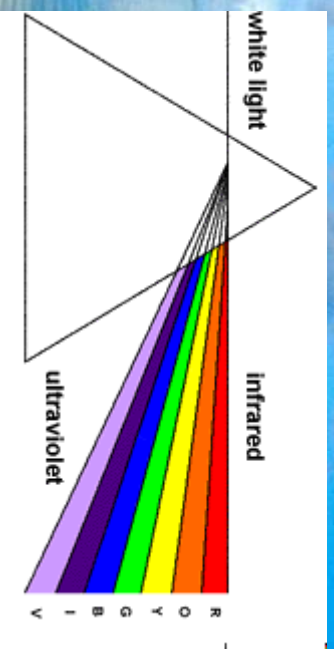
SE BUSCA
METODOLOGÍA
EFFECTIVA, RÁPIDA
Y BARATA DE
ANÁLISIS Y
TOMA DE
DECISIONES

RADIOMETRIA

estudio de la luz

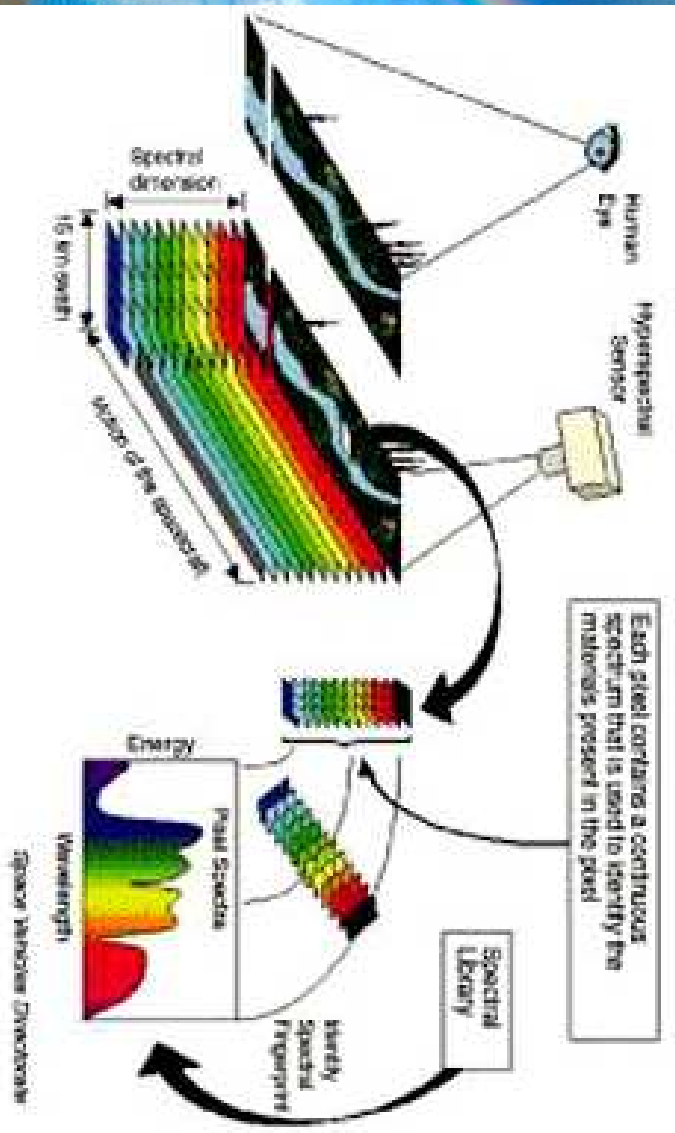


(radiación electromagnética)



RADIOMETRIA

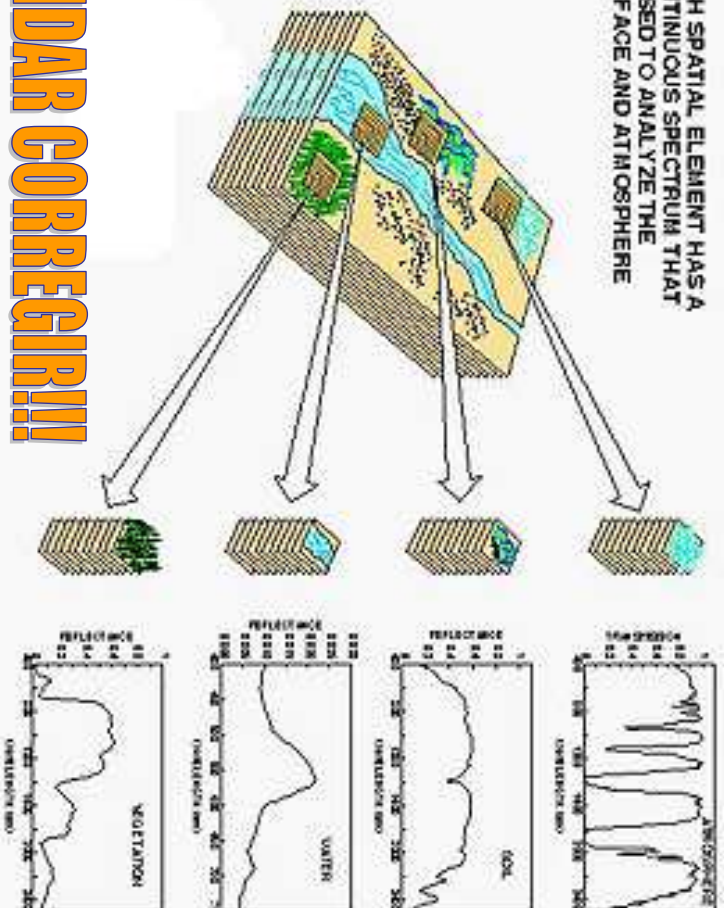
Hyperspectral Imaging Concept



RADIOMETRIA

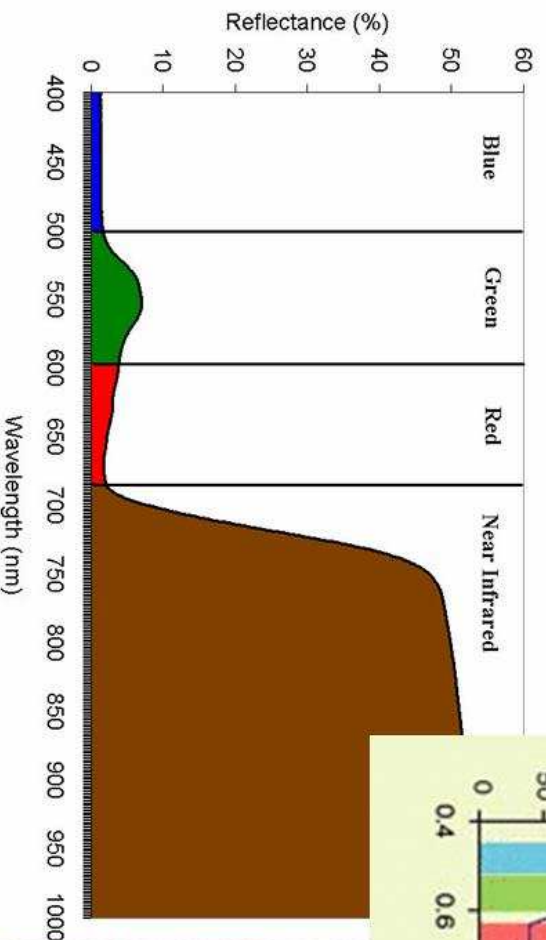
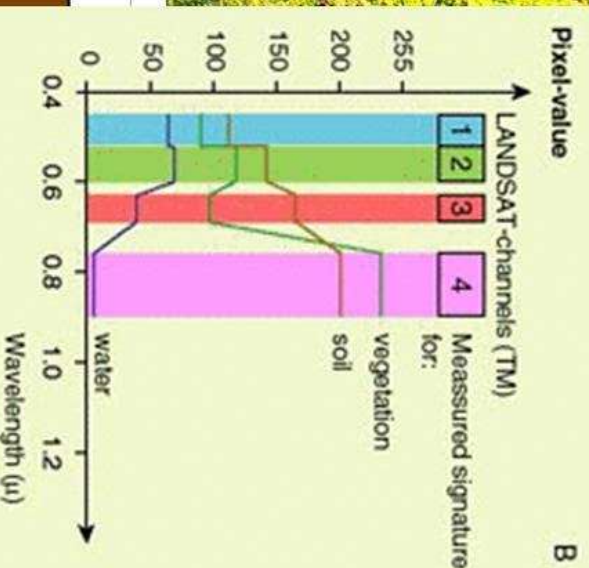
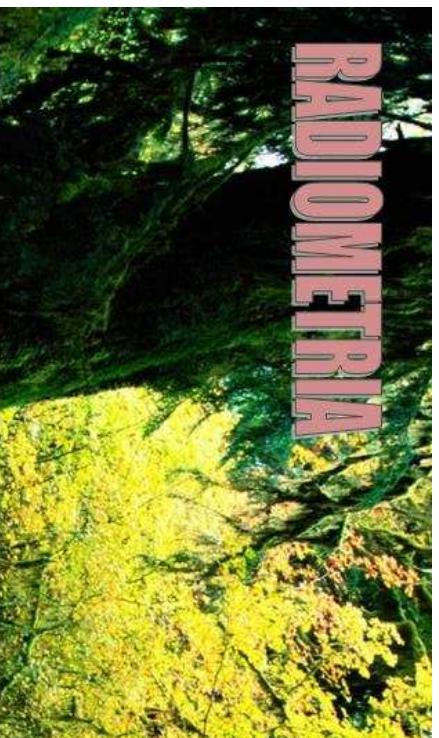
CONCEPT

EACH SPATIAL ELEMENT HAS A CONTINUOUS SPECTRUM THAT IS USED TO ANALYZE THE SURFACE AND ATMOSPHERE

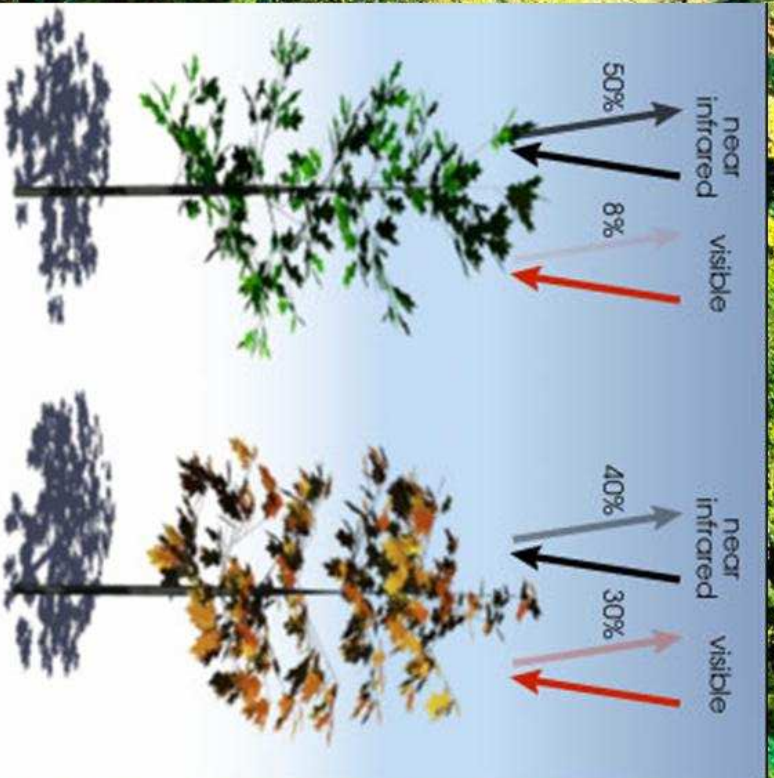
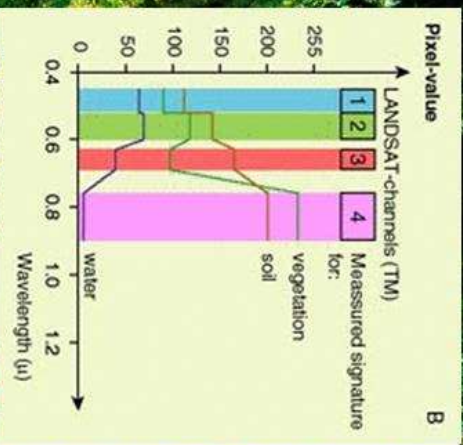


¡NO OLVIDAR CORREGIR!!!

RADIOMETRIA



RADIOMETRIA



$$\frac{(0.50 - 0.08)}{(0.50 + 0.08)} = 0.72$$

$$\frac{(0.4 - 0.30)}{(0.4 + 0.30)} = 0.14$$

RADIOMETRIA

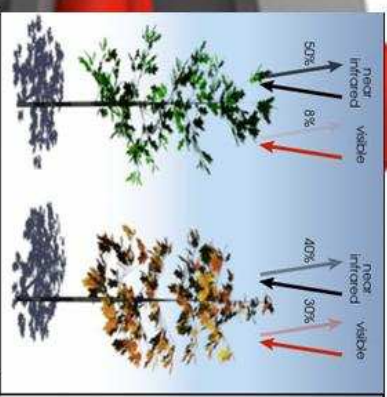
FUNDAMENTOS CLARO EXPERIMENTOS POSITIVOS

OBJETIVO CONSEGUIDO?

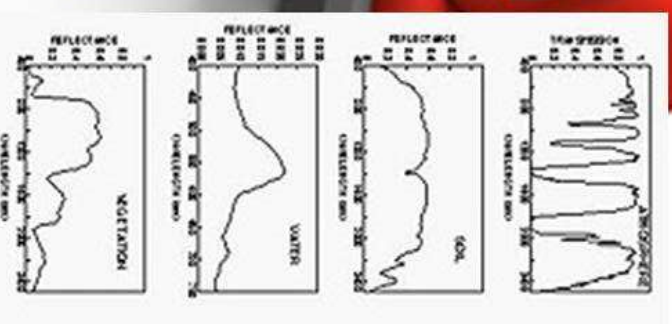
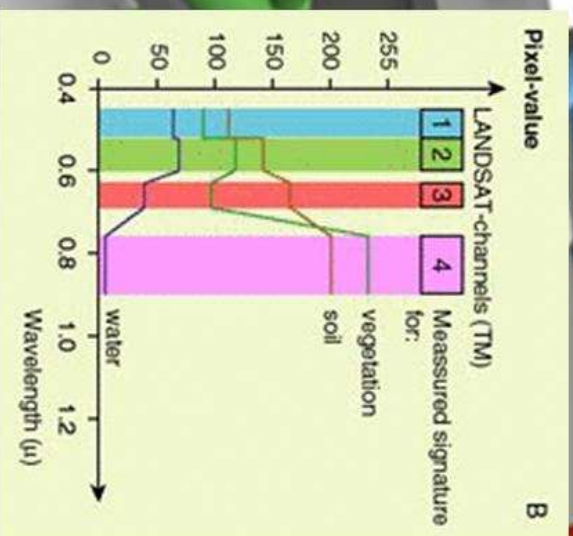


NO

SE OBTIENE VALORES QUE HAY QUE
RELACIONAR CON PARÁMETROS DE
MANEJO Y NO EXISTE RELACIÓN ESTABLE
INCLUSO EN LAS MEJORES CONDICIONES
EL VALOR PREDICTIVO SE SITUÁ
EN TORNO A UN 50% DE ACIERTO



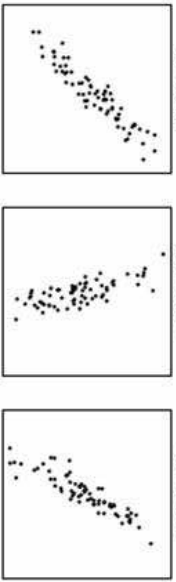
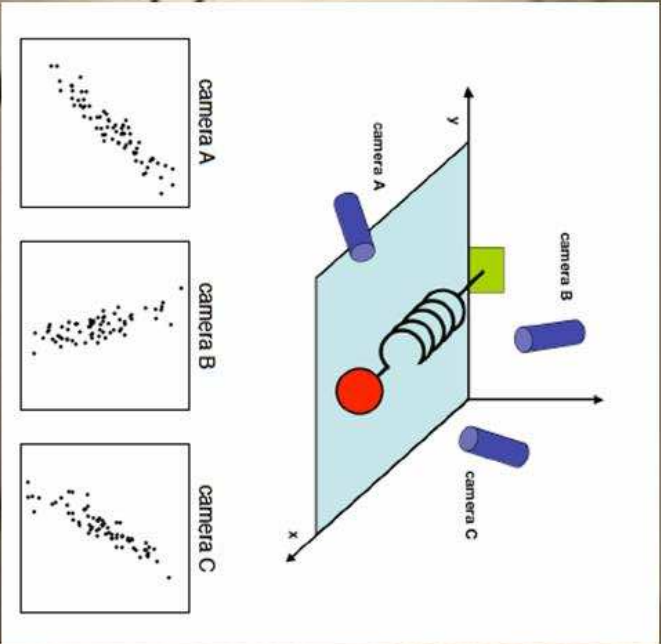
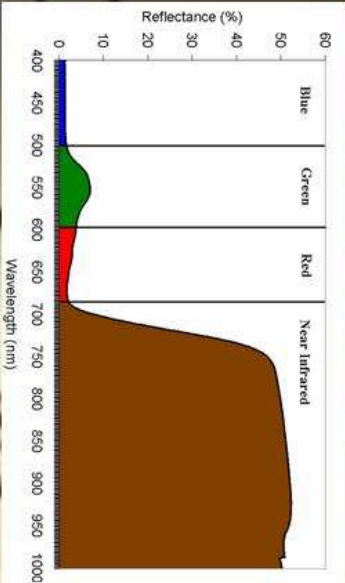
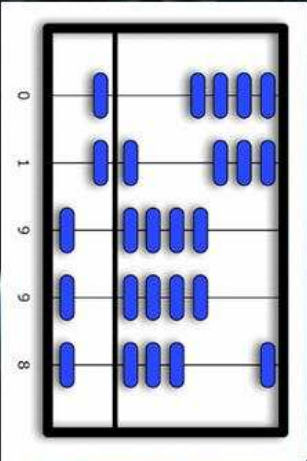
QUIZÁS SE
SIMPLIFICÓ
DEMASIADO



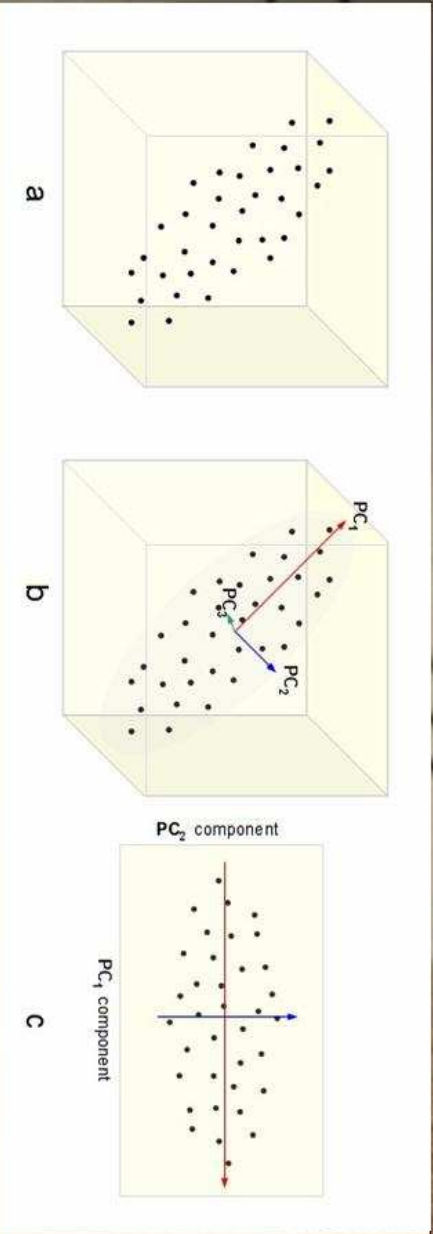
ATLAS... TITÁN CASTIGADO

NO ES EL ÚNICO CON UN CASTIGO ENORME

ENSAYO MEDIO	36 PARCELAS ELEMENTALES
MUESTREO	5 DIAS
MEDIDAS POR PARCELA	10 MUESTRAS
FIRMA ESPECTRAL	2.500 VALORES DE REFLECTANCIA
TOTAL	4.500.000



TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONES



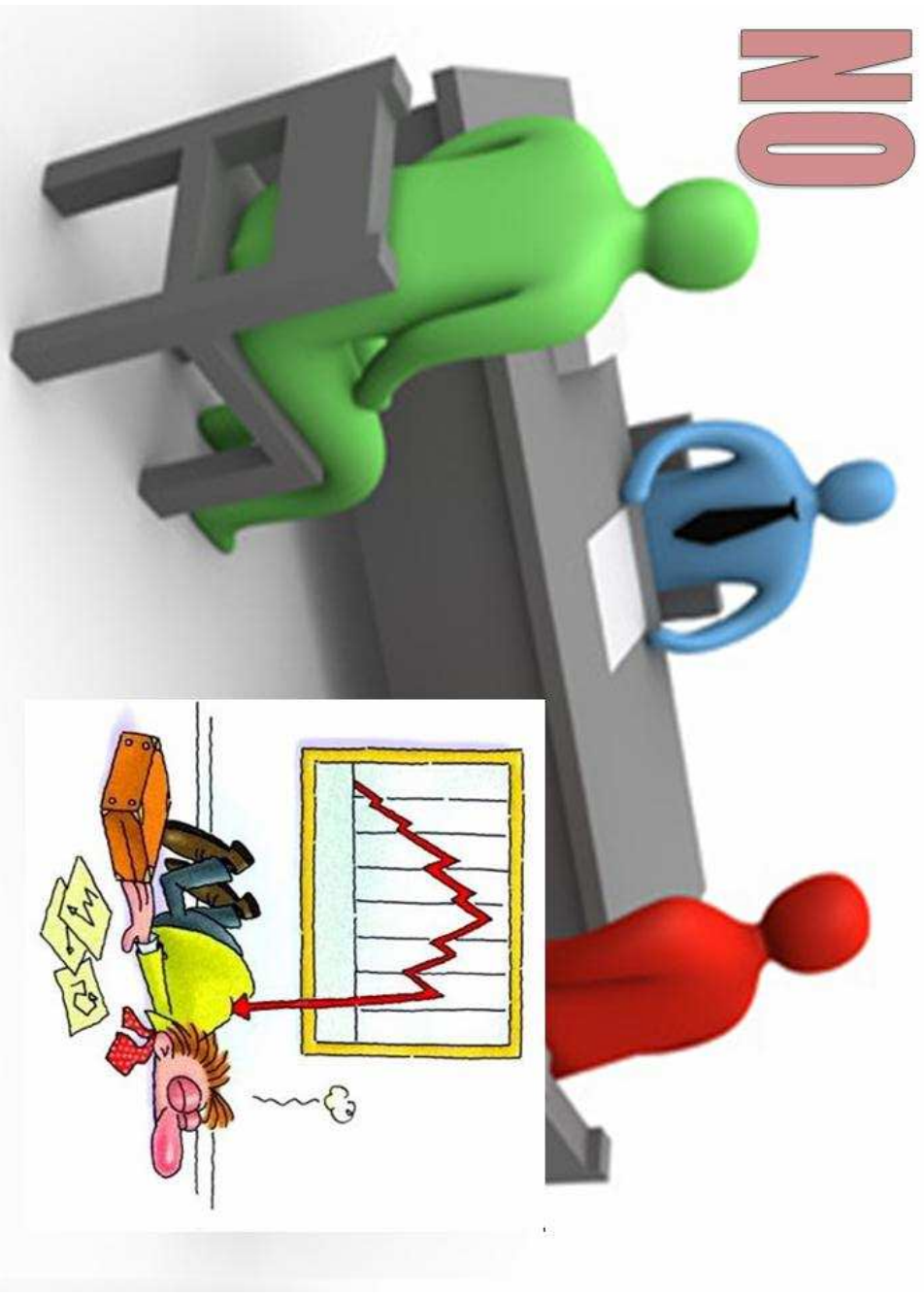
TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONES

Linear regression						
Skill	Number of components	Significance of the model (P-Value)	R ²	A-R ²	MSE	RMSE
ICA	7	0,19	0,02	0,01	0,62	0,79
	8	0,61	0,02	0,00	0,62	0,79
	9	0,12	0,03	0,01	0,62	0,78
	10	0,42	0,02	0,00	0,62	0,79
	11	0,48	0,03	0,00	0,62	0,79
PCA	12	0,18	0,04	0,01	0,62	0,79
	13	0,33	0,03	0,00	0,62	0,79
	10	0,00	0,68	0,67	0,20	0,45

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONES

Coefficients P-Value		
Constant	2,236	0,000
Component N°1	-0,013	0,000
Component N°2	-0,020	0,000
Component N°3	0,008	0,000
Component N°4	-0,001	0,551
Component N°5	0,009	0,001
Component N°6	-0,012	0,001
Component N°7	0,028	0,000
Component N°8	-0,053	0,000
Component N°9	0,003	0,742
Component N°10	0,027	0,028





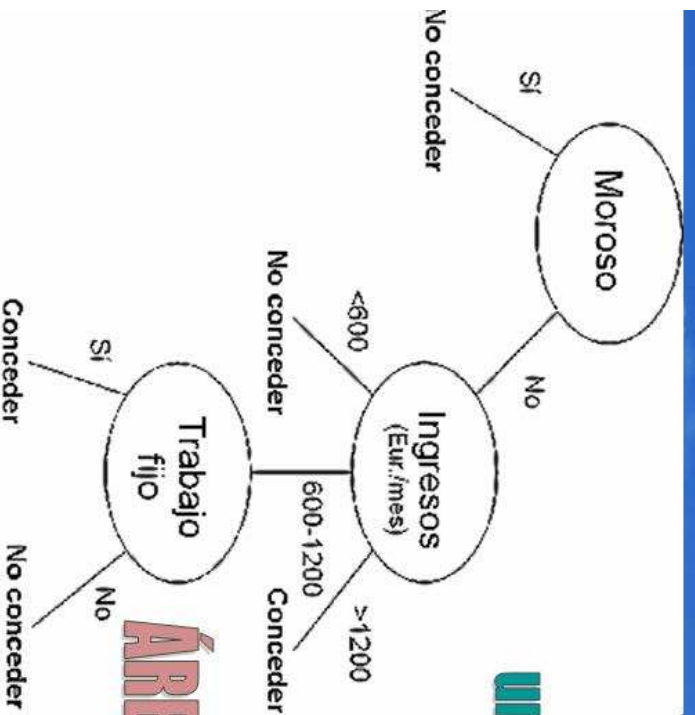
trabajo bien hecho...

TÉCNICAS DE REDUCCIÓN DE DIMENSIONES

tocar explorar los

resultados buscando

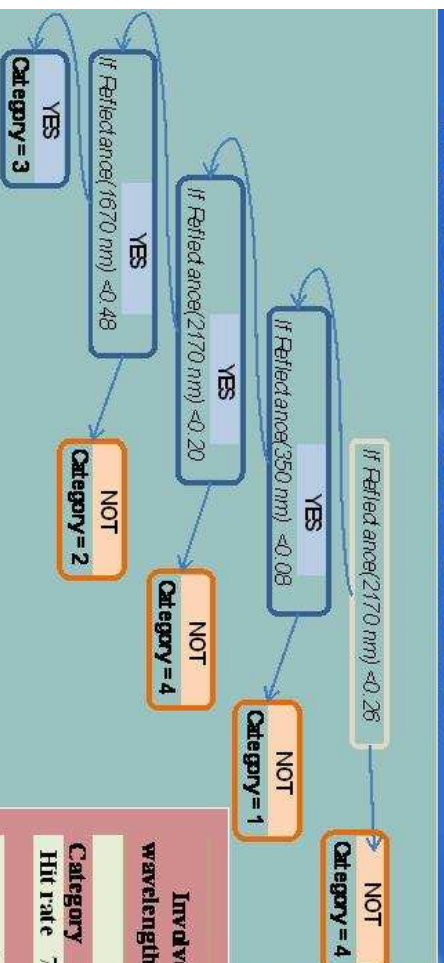
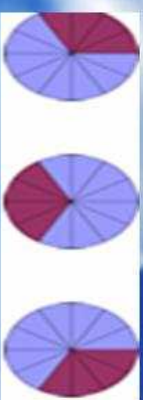
una solución más sencilla



ÁRBOLES DE DECISIONES



... Y YA DE PASO:
 * LIMITAMOS EL NÚMERO DE LONGITUDES DE ONDA
 * EXIGIMOS VALIDACIÓN CRUZADA



Involved wavelengths (nm)	350	1670	2170
Category 1	2	3	4
Hit rate	71.67%	55.00%	65.62%
Average hit rate	66.18%		
Category	1	2	3
Weight	27.78%	13.89%	22.22%
Average hit rate by the weight of every category	68.29%		

