

Desenvolupament d'una metodologia per la creació d'un mapa de riscos d'erosió a partir de cartografia existent

MÀSTER 2001
tercera edició
**en Tecnologies de la
Informació Geogràfica**



Jordi Arilla

Objectius

- ✓ Cercar un model predictiu que es pugui desenvolupar amb la informació existent
- ✓ Determinar la cartografia necessària
Adaptar la metodologia per la seva aplicació
- ✓ Provar el model sobre una àrea equivalent a l'àmbit d'un full
Del tall 1:50000 (full 364 del tall 1:50000, àrea del Montseny)

Models predictius

Models estadístics: Cerquen correlacions entre taxes d'erosió mesurades i els paràmetres ambientals rellevants

Exemples: USLE i derivats, EPIC, Musgrave, Fournier

Valoració:

Descriuen de manera senzilla la relació entre els paràmetres rellevants, no requereixen gran quantitat d'informació

Estrictament, només es poden aplicar en el ventall de condicions contemplades en els estudis que els han originat

Models predictius

Models físics: Estudien el fenomen desde la seva vessant física. intenten descriure cada un dels processos implicats

Exemples: WEPP, EUROSEM

Valoració:

Modelitzen els fenòmens de la manera més precisa i estricta.
No es limita el seu àmbit d'aplicació

Major complexitat, Requereix informació eshaustiva i temporal sobre l'àrea d'aplicació

Universal Soil Loss Equation (Wischmeyer i Smith, 1978)

- ✓ Model desenvolupat per la predicció de l'erosió laminar, o en xaragalls, en parcel·les agrícoles
 - ✓ Es desenvolupa a partir de l'estudi de la informació acumulada durant 20 anys en parcel·les control
 - ✓ Relaciona la taxa mitjana anual d'erosió amb indicadors que representen les variables ambientals més rellevants
 - ✓ És el model predictiu més emprat, i el que ha generat més literatura científica
-

USLE - Formulació

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

A – Taxa d'erosió anual (Tm/Ha.any)

R – Factor climàtic, erosivitat de la pluja

K – Resistència del sòl, erodibilitat del sòl

L – Longitud de vessant

S – Pendent

C – Coberta vegetal

P – Pràctiques de conservació

USLE – Composició dels factors

R – Mesures d'intensitat de precipitació cada 5 min. Per un període mínim de 5 anys

K – Paràmetres texturals, estructura, contingut en MO, permeabilitat

L – mesura des de l'inici del flux fins que aquest s'atura o es concentra

S – Pendent mesurat en percentatge, influeix sobre L i P

C – Coberta vegetal, en especial la coberta en contacte amb el sòl. En àrees agrícoles cal tenir en compte la seqüència de rotació, la gestió dels residus, l'arquitectura... en relació al valor de R al llarg del període de cultiu. En àrees forestals es pot derivar de la biomassa.

P – Inclou cultiu a nivell, aterrossament i cultiu en feixes

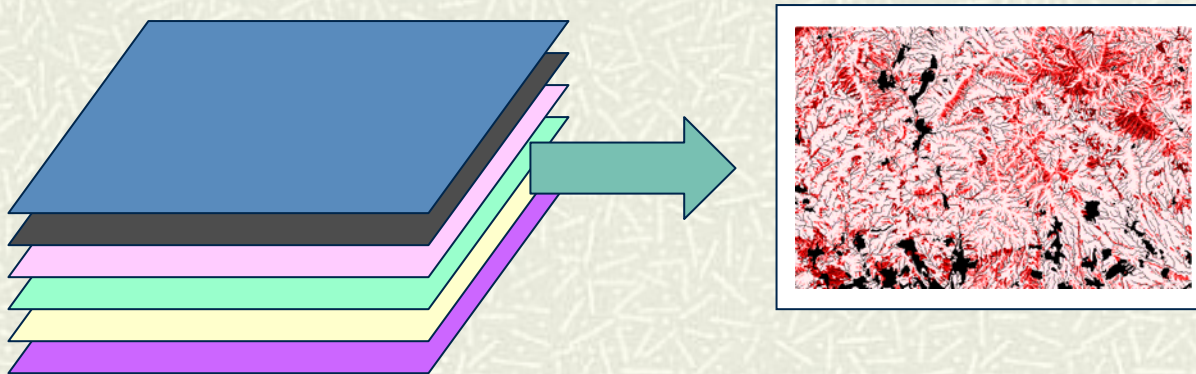
USLE – Problemes per l'aplicació regional

- ✓ Obtenir els valors associats a tots els escenaris d'una àrea extensa
- ✓ Adaptació dels factors topogràfics a les condicions de conca hidrogràfica

Metodologia general

La implicació en el càlcul de paràmetres de valor continu
Aconsella el desenvolupament del projecte en el model de
dades ràster:

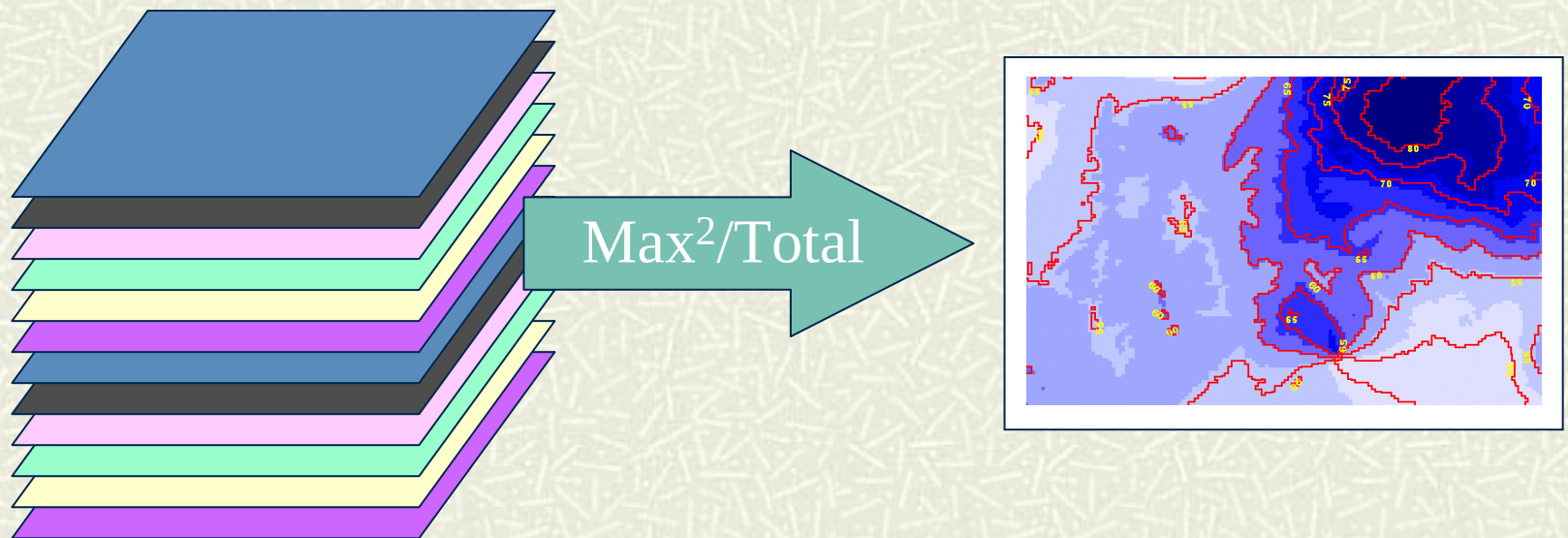
Es generen ràsters per cada factor, i les bases s'operen seguint
la formulació per obtenir la taxa erosiva per cel·la.



Cerca dels valors dels paràmetres (R)

A partir d'estudis que cerquen correlacions regionals entre R i l'índex d'agressivitat climàtica de Fournier $IF = (p_{\max}^2/P)$

Base cartogràfica: Atles Climàtic Digital de Catalunya

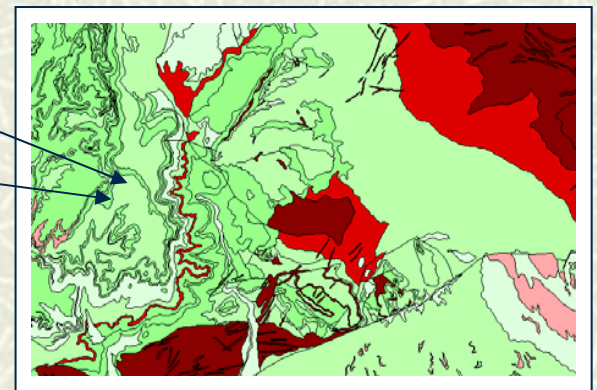


Cerca dels valors dels paràmetres (K)

A partir de la relació entre tipus de sòl i el substrat litològic.
Taules d'assignació de valors de K segons litologia (ICONA)

Base cartogràfica: Mapa geològic de Catalunya sèrie MAGNA

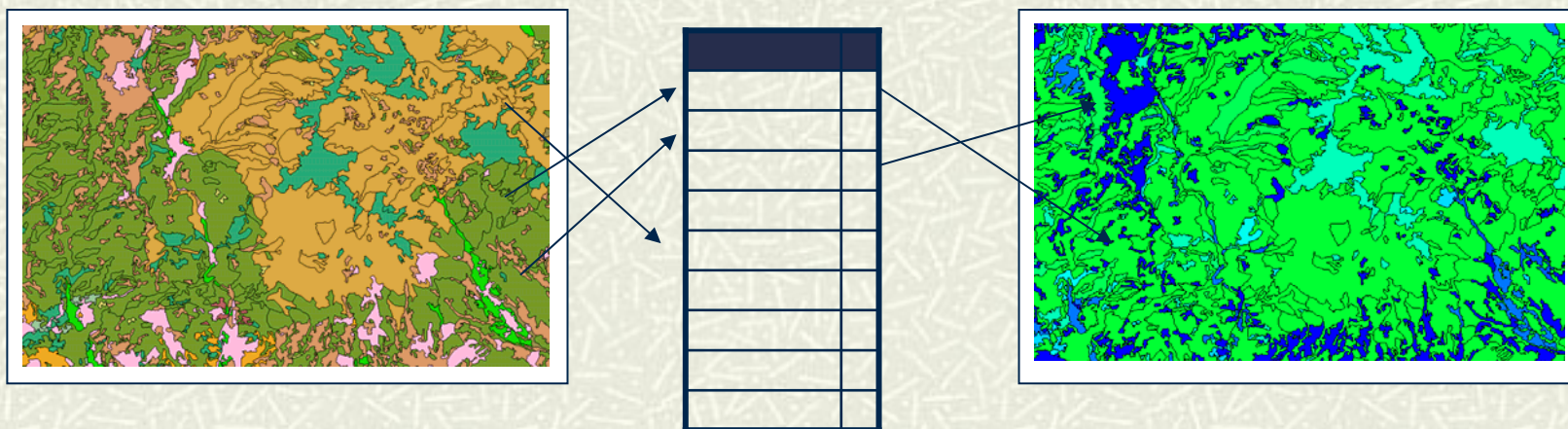




Cerca dels valors dels paràmetres (C)

A partir de taules d'assignació de valor segons l'us de l'àrea (ICONA)

Base cartogràfica: Mapa de cultivos y aprovechamientos

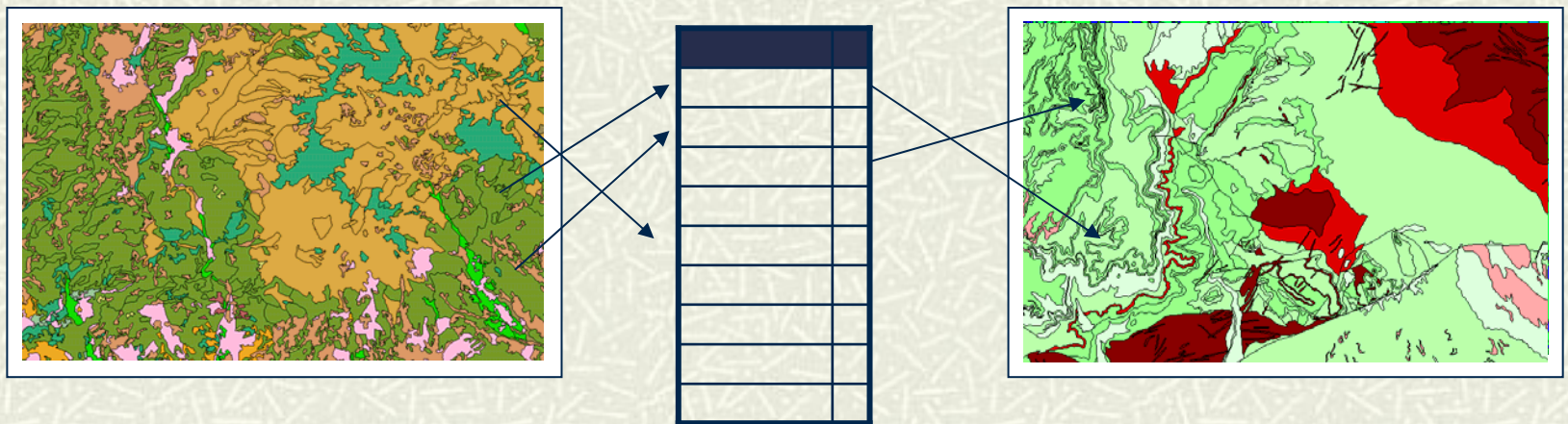


Cerca dels valors dels paràmetres (P)

Només s'ha considerat el cultiu a nivell, que s'ha suposat generalitzat a tota l'àrea, en els cultius on es llaura.

L'eficiència en la prevenció de l'erosió es calcula en funció del pendent

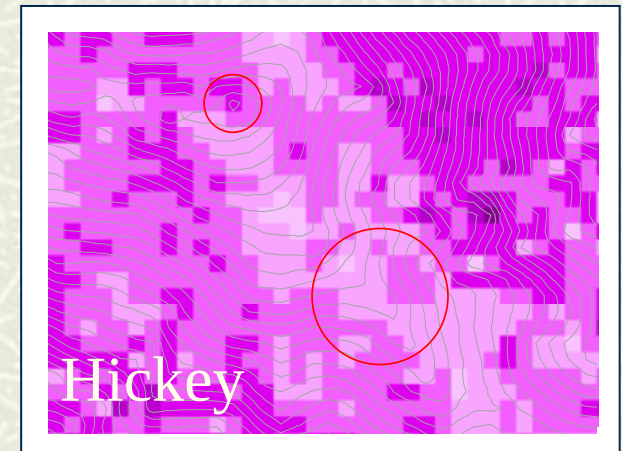
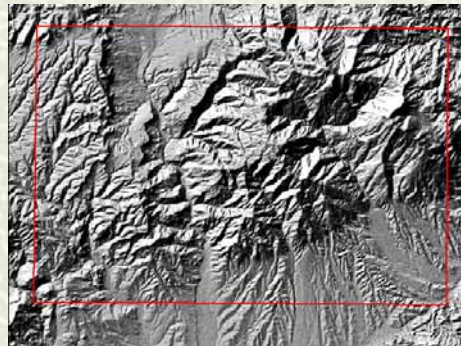
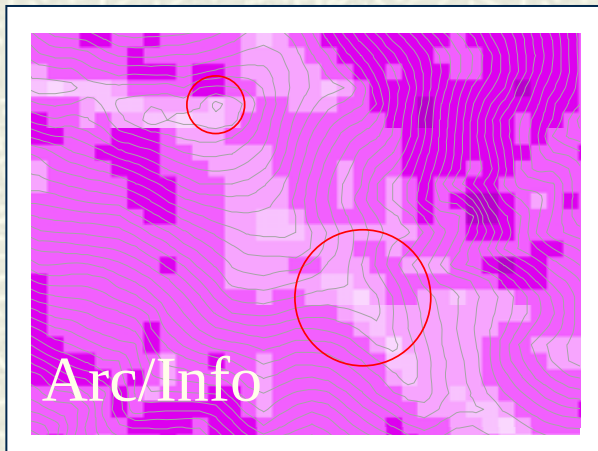
Base cartogràfica: Mapa de cultivos y aprovechamientos



Cerca dels valors dels paràmetres (S)

Aplicació d'algoritmes particulars de càlcul de pendent en la direcció del moviment del flux (Hickey, 2000).

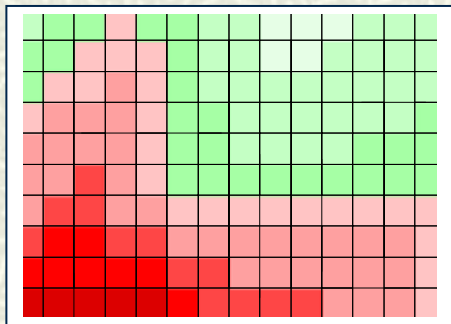
Base cartogràfica: Model digital d'elevacions (R=30m)



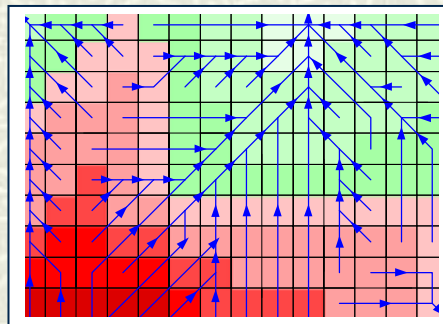
Cerca dels valors dels paràmetres (L)

Adaptació de la formulació original a les condicions de conca hidrogràfica, on el factor L es representa millor a partir de l'acumulació de flux
Base cartogràfica: MDE i MCA

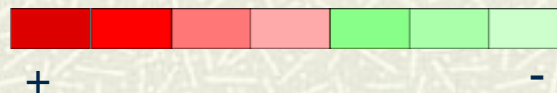
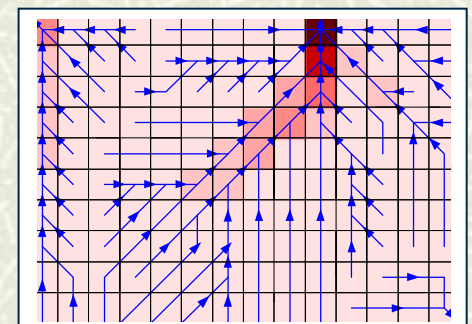
MDE



Direcció de flux



Acumulació de flux

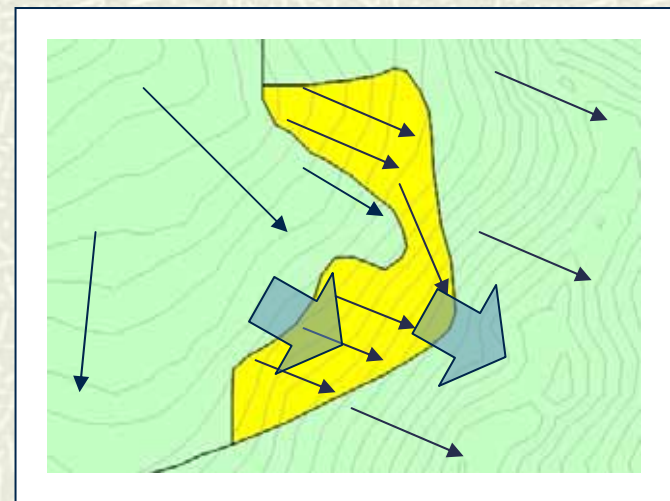
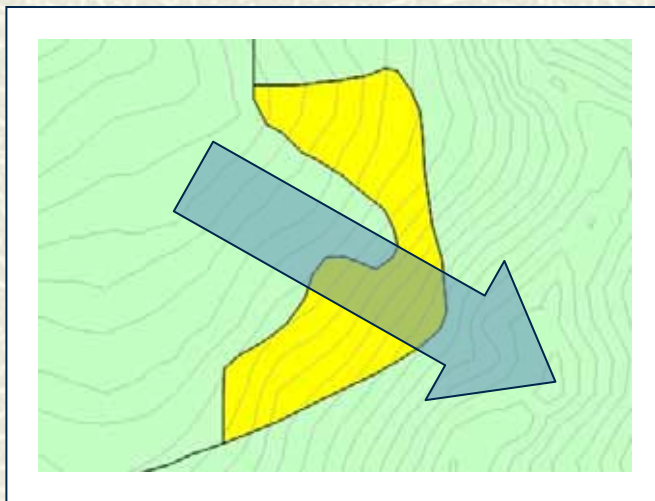


Cerca dels valors dels paràmetres (L)

Pel càlcul de l'acumulació de flux, s'ha dividit la zona en parcel·les forestals i agrícoles per tractar de modelitzar l'intercanvi de flux entre zones de tipus de recobriment diferent. Seguint l'expressió de Frevert:

$\text{Escorrentia} = \text{Precipitació} \cdot \text{Coeficient (segons pendent, recobriment...)}$

El resultat s'aplica com a flux generat a la cel·la per repartir

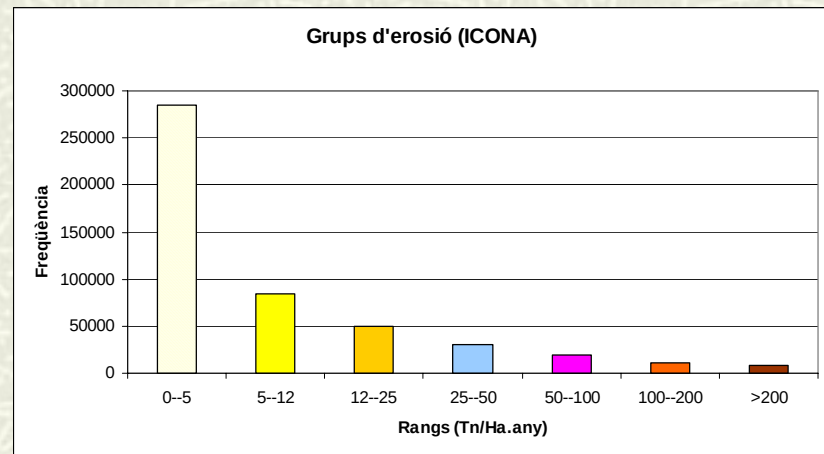


Resultats, 1

Multiplicant les bases cartogràfiques i eliminant les zones on no es registra erosió o bé aquesta queda fora dels supòsits de la USLE (rius, nuclis urbans) els resultats són els següents

Base cartogràfica: MDE i MCA

Tm/ha.any	Nº cel·les	Àrea km²
0-5	284652	256.19
5-12	84277	75.85
12-25	49325	44.39
25-50	30308	27.28
50-100	19918	17.93
100-200	11183	10.06
>200	7735	6.96
N/a	73192	65.87



Resultats, 2

Els resultats per tipus d'aprofitament de la zona mostren una molt major vulnerabilitat a l'erosió pels camps de cultiu

	Àrea	Mitja	Màxim	Mínim
Forestal	384.2613	14.41	1083.66	0.0048
Agrícola	91.24	57.24	4365.18	0.0051

Contrastant el *mca* amb el mapa d'usos del sòl (1997), es veu com l'abandonament de terres de cultiu s'ha produït preferentment a zones de pendent elevat.

	mca	pèrdua 97
< 15 %	53.09	27.25
> 15 %	46.01	72.75

Resultats, 3 Plànol

