Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública INSPI

Dr. Leopoldo Izquieta Pérez

Curso internacional de capacitación continua en geomática

Aplicaciones integradas de SIG utilizando TerrSet

Quito, 3-7 octubre 2016

EPISIG

Plan de la semana

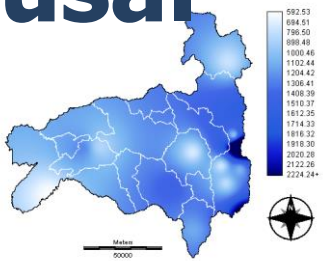
Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8h-13h (Receso de 10h30 a 10h50)	Inauguración Introducción al uso de TerrSet	Análisis de series de tiempo climáticas	Modelación del ciclo hídrico	Medidas epidemiológicas en SIG (parte 1)	Evaluación multi-criterios de riesgo
13h-14h	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Clausura
14h-18h (Receso de 16h a 16h15)	Procesamiento de imágenes satelitales de clima	Modelación de cambio climático	Procesamiento de datos censales socio-económicos	Medidas epidemiológicas en SIG (parte 2)	
				Cena	

Objetivos del curso :

- directo - compartir los avances en aplicaciones avanzadas integradas de geomática
- indirecto - dar a conocer el nuevo Centro de Recursos TerrSet (Convenio INSPI-Clark Labs) y establecer colaboraciones nacionales y regionales (América Latina)

Propuesta de desarrollo geomático en salud
¿Cuáles son los aspectos relacionados a la salud que se quieren analizar?

Esquema causal

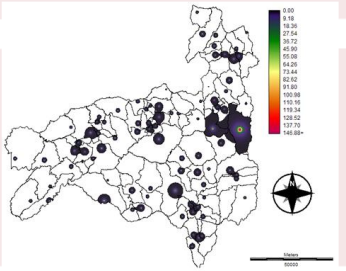


Fuerza impulsora

crecimiento

Presión

contaminación



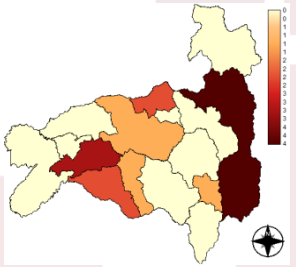
Acciones

Políticas

(leyes, normas)

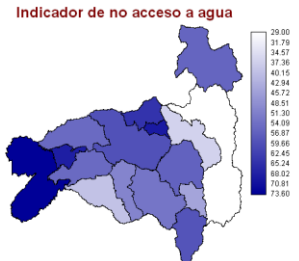
Estado

distribución de agentes de enfermedades



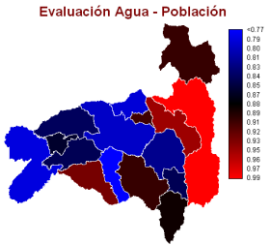
Exposición

distribución de la población

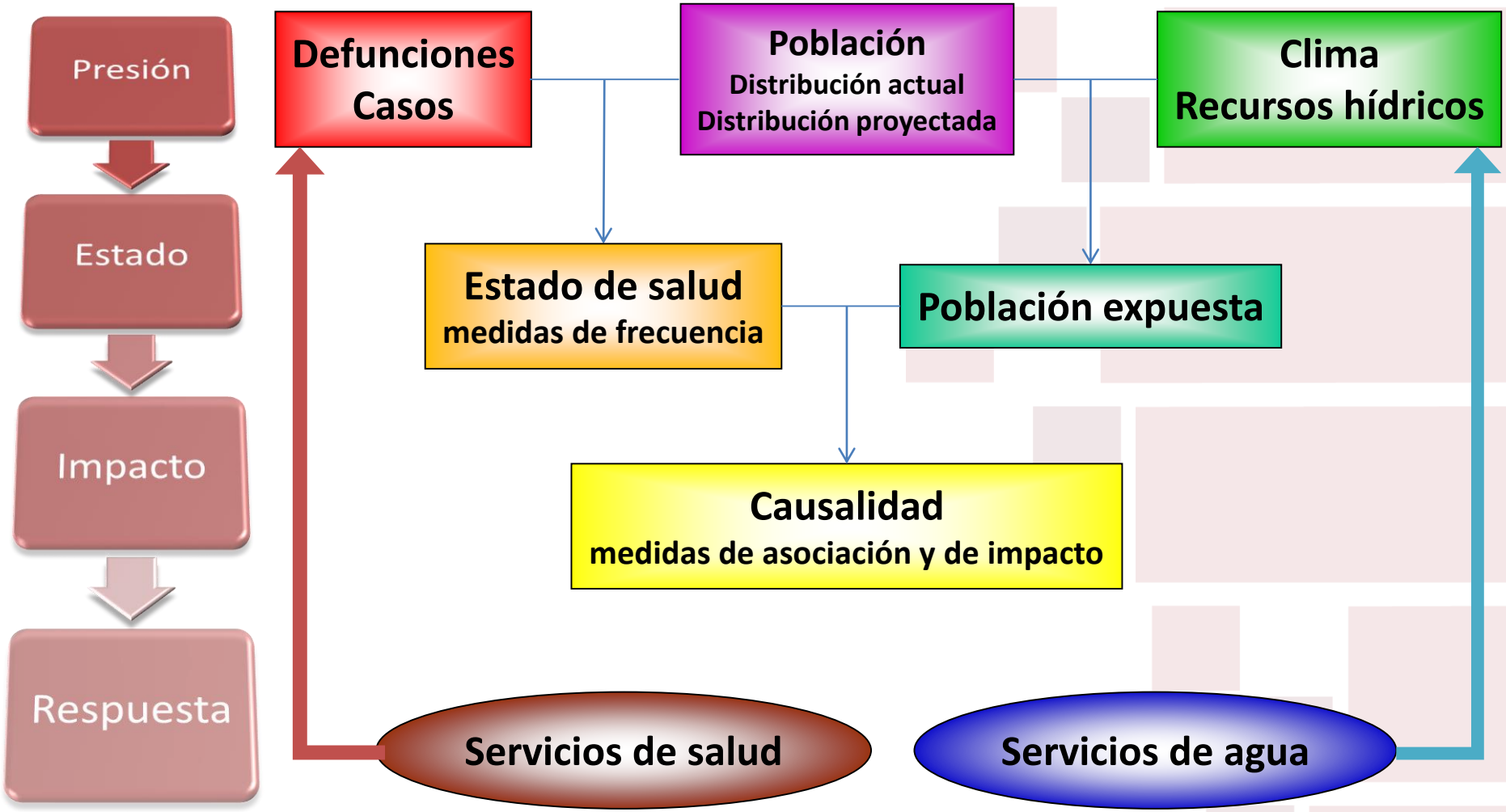


Efecto

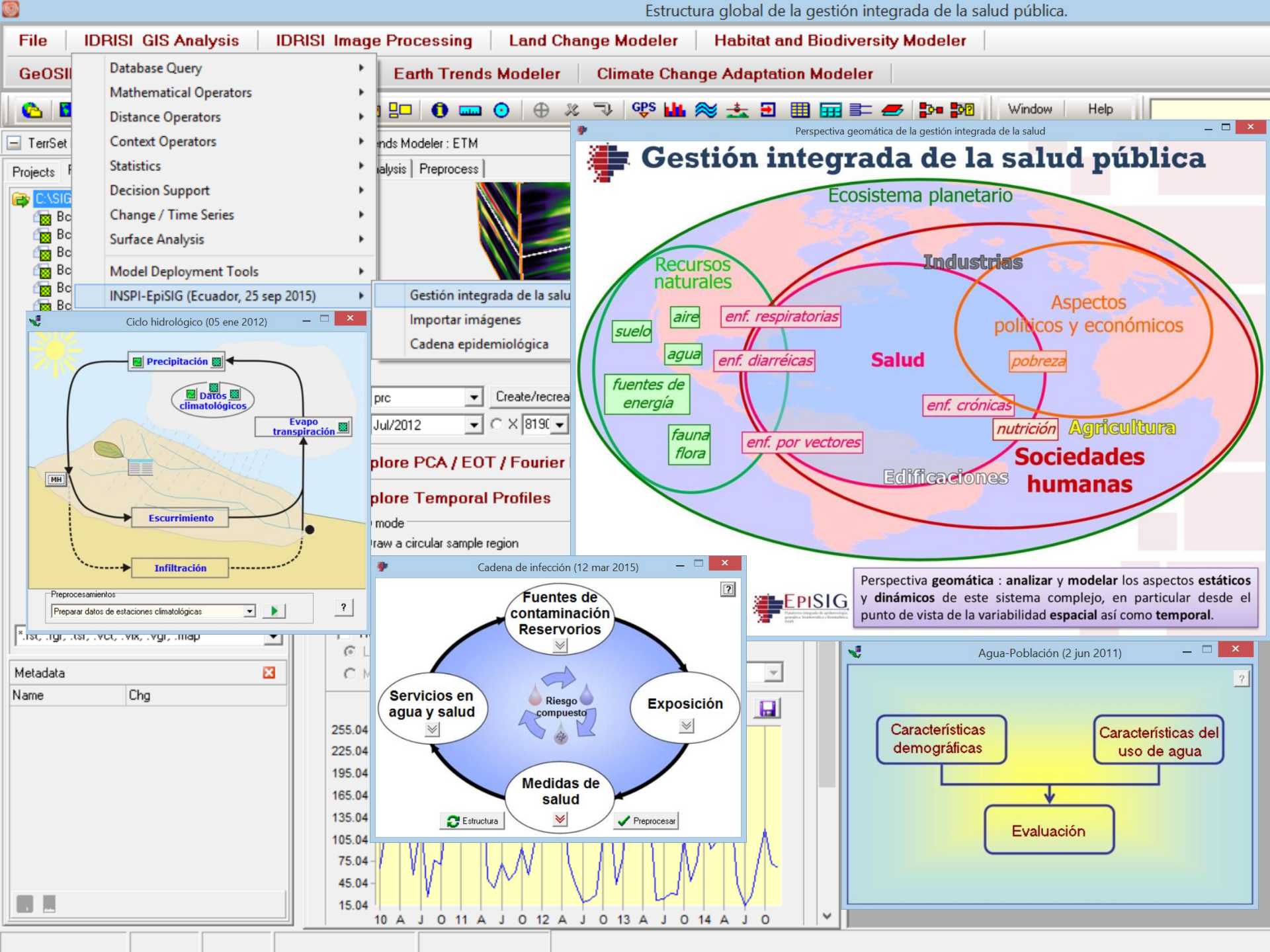
salud



Esquema de la modelación



Estructura global de la gestión integrada de la salud pública.



Mapas poblacionales

$$\text{Población por superficie de un pixel} = \text{Superficie del pixel} \times \frac{\text{Población por polígono}}{\text{Superficie del polígono}}$$

Pbl2014xha: 10000*[POB_14]/[m2]

Pbl2014km2: 1000000*[POB_14]/[m2]

En Database Workshop de TerrSet : Round(1000000*[POB_11] / [m2],2)

Pbl2014km2: 100*[POB_14]/[ha]

SQL para calcular densidad por hectáresa y por km²

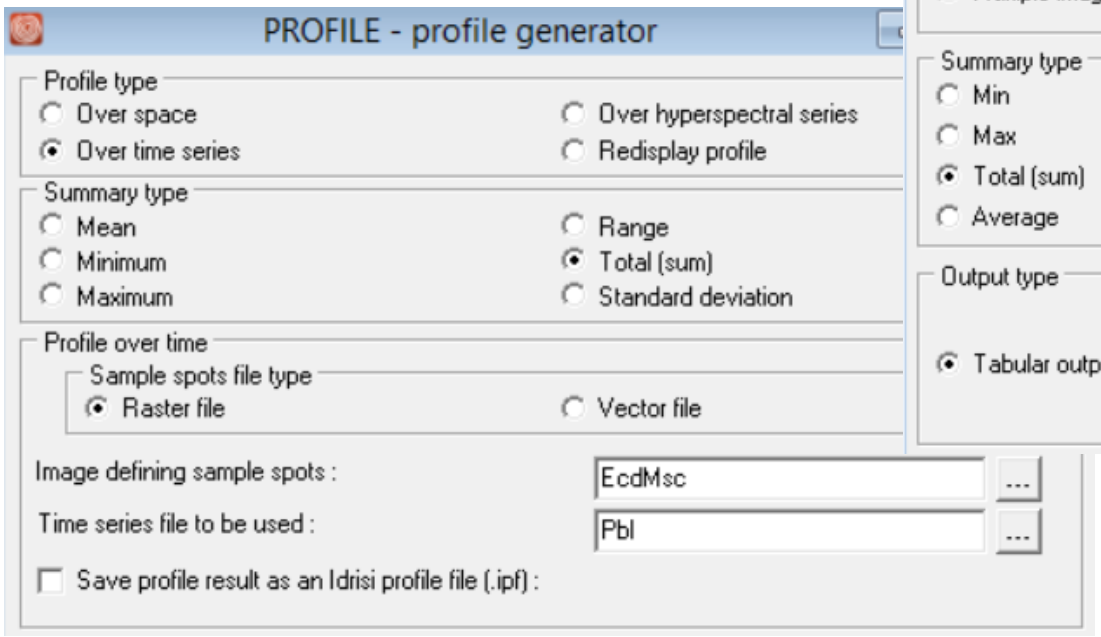
```
SELECT Sct.IDR_ID, 10000*[POB_14]/[m2] AS Pbl2014xha,
1000000*[POB_14]/[m2] AS Pbl2014km2
FROM Sct;
```

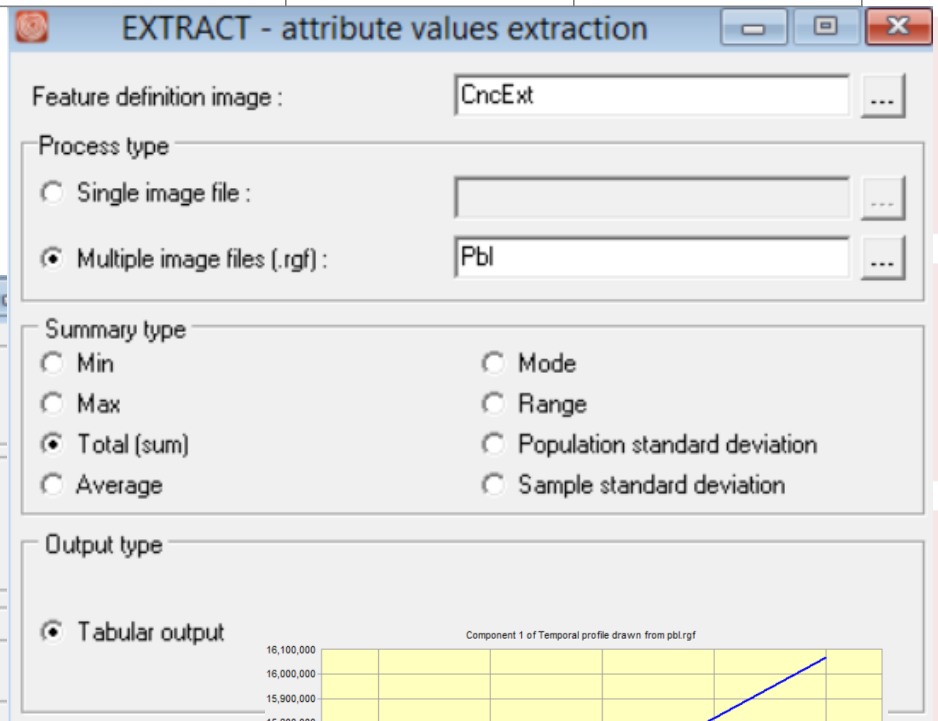
Serie temporal de población

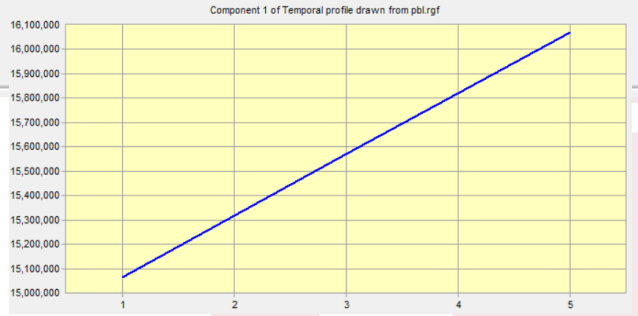
Población en la cuenca de Quito?

Category	Pbl2011km2	Pbl2012km2	Pbl2013km2	Pbl2014km2	Pbl2015km2
1	2840132	2897706	2955242	3012712	3070450

Gráfica de crecimiento en Ecuador







Censo Población

P03, P04M, P04A Años cumplidos Mes que nació Año que nació	P19 Sabe leer y escribir	P27 ¿Que hizo la semana pasada?	P28 Si no ha trabajado
Número	1-Si 2-No	1-Trabajo al menos 1 hora 2-No trabajó pero si tiene trabajo 3-Al menos 1 hora fabricó algún producto 4-Al menos 1 hora ayudó en algún negocio o trabajo de un familiar 5-Al menos 1 hora realizó labores agrícolas o cuidó animales 6-Es cesante, Buscó trabajo habiendo trabajado antes y está disponible para trabajar 7-No trabajó	1-Busca trabajo por primera vez y está disponible para trabajar 2-Es rentista 3-Es jubilado o pensionista 4-Es estudiante 5-Quehaceres domésticos 6-Discapacitado 7-Otro

Censo Vivienda

V01 Techo o cubierta	V03 Paredes exteriores	V05 Piso	V02,V04,V06 Estado
1-Hormigón (losa, cemento) 2-Asbesto (Eternit, Eurolit) 3-Zinc 4-Teja 5-Palma, paja, hoja 6-Otro	1-Hormigón 2-Ladrillo o bloque 3-Adobe o tapia 4-Madera 5-Caña revestida o bahareque 6-Caña no revestida 7-Otro	1-Duela, parquet, tablón o piso flotante 2-Tabla sin tratar 3-Cerámica, baldosa, vinil o mármol 4-Ladrillo o cemento 5-Caña 6-Tierra 7-Otro	1-Bueno 2-Regular 3-Malo

V07 Proveniencia del agua	V08 Acceso agua	V09 Evacuación	V13 Basura
1-Red pública 2-Pozo 3-Río 4-Carro repartidor 5-Otro (lluvia)	1-Tubería dentro 2-Tubería cerca 3-Tubería fuera 4-No por tubería	1-Conexión alcantarillado 2-Conexión pozo séptico 3-Conexión pozo ciego 4-Descarga al río 5-Letrina 6-No tiene	1-Carro recolector 2-Arrojada terreno 3-Quemada 4-Enterrada 5-Arrojada río 6-Otro

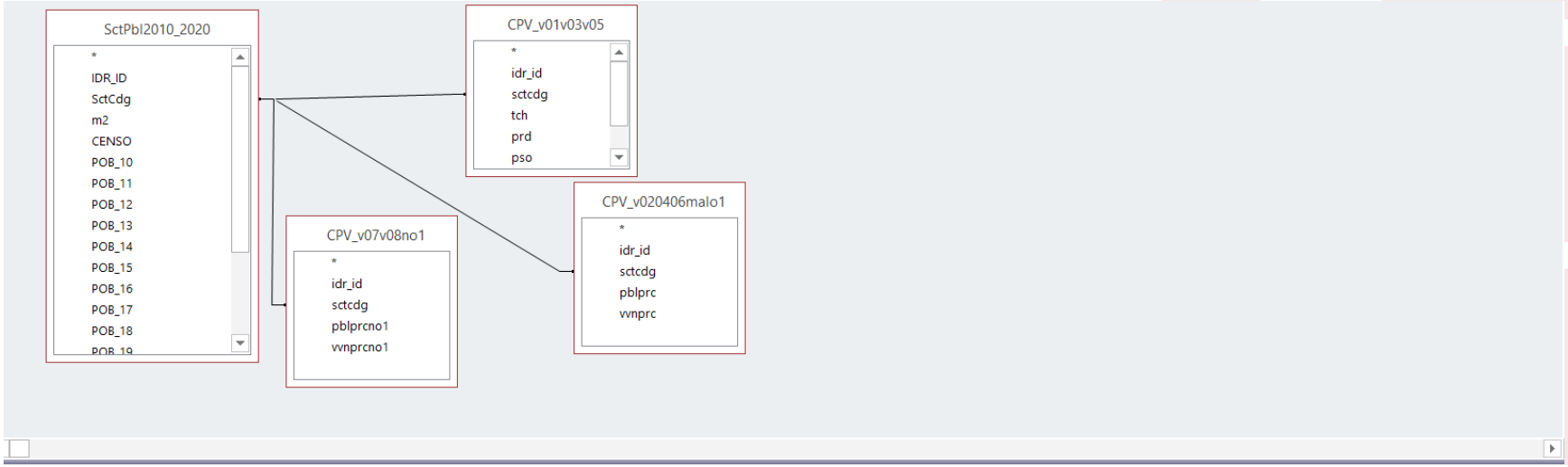
Censo Hogar

H03, H04 Servicio higiénico Lugar para bañarse	H06 Proceso aplicado al agua para beberla	H05 Combustible o energía para cocinar
1-Uso exclusivo 2-Compartido 3-No hay	1-Tal cual 2-Hervir 3-Cloro 4-Filtro 5-Comprar agua	1-Gas (tanque, cilindro) 2-Gas centralizado 3-Electricidad 4-Leña, carbón 5-Residuos 6-Otro (gasolina...) 7-No cocina

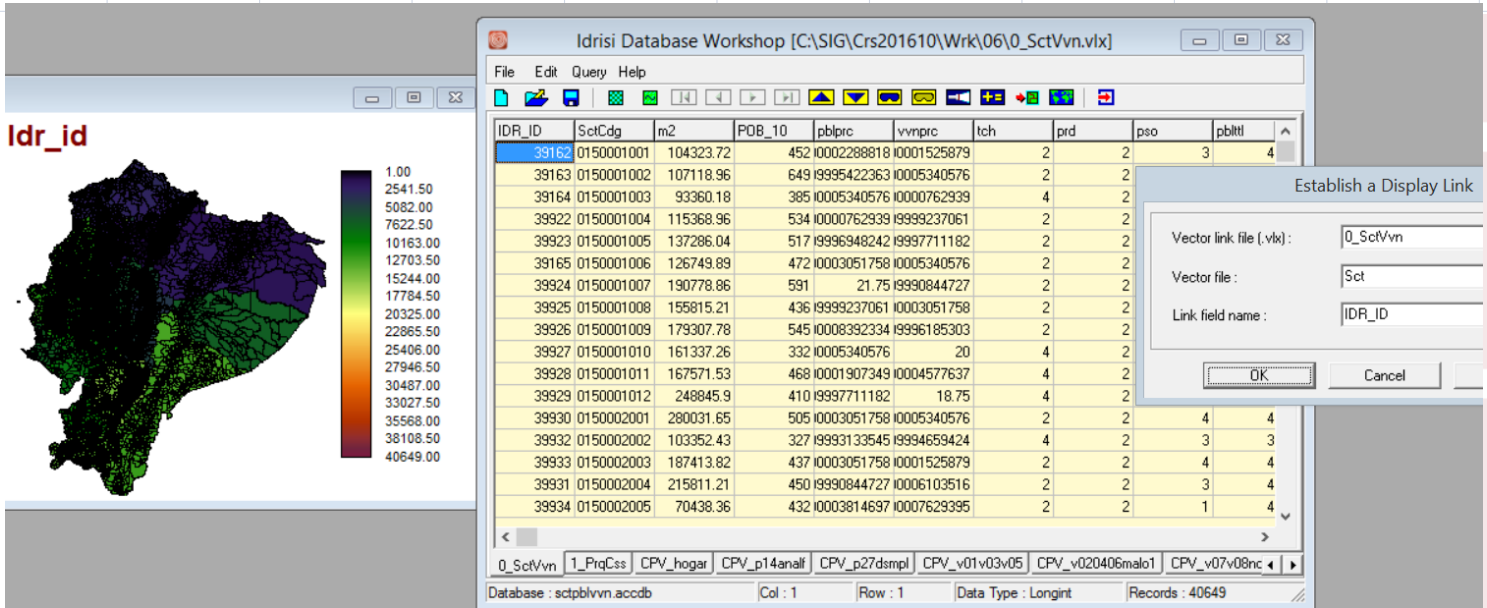
Código de sector
PPccppzzzsss
170150391009

(CPV2010hogar.I01*10000000000)+(CPV2010hogar.I02*100000000)+(CPV2010hogar.I03*1000000)+(CPV2010hogar.I04*1000)+CPV2010hogar.I05AS SctCdg

Vincular tablas y vector (.vlx)



Campo:	IDR_ID	SctCdg	idr_id	m2	POB_10	pblprc	vvnprc	tch	prd	pso	pblttl
Tabla:	SctPbl2010_2020	SctPbl2010_2020	CPV_v020406malo1	SctPbl2010_2020	SctPbl2010_2020	CPV_v020406malo1	CPV_v020406malo1	CPV_v01v03v05	CPV_v01v03v05	CPV_v01v03v05	CPV_v01v03v05
Orden:											
Mostrar:	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑
Criterios:											
o:											



Agregar variables del censo

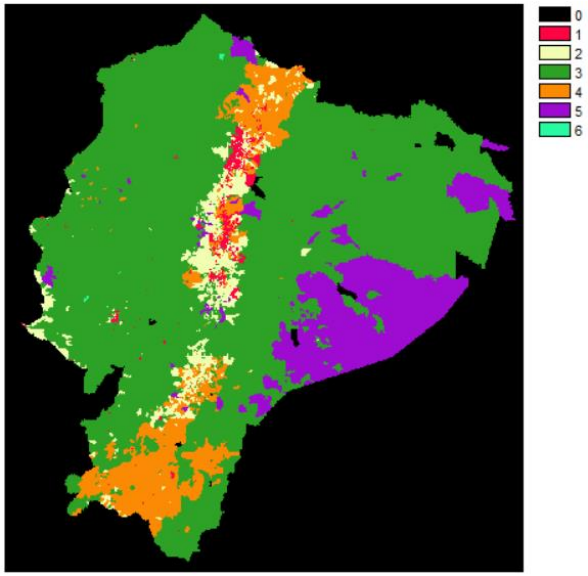
Viviendas

1212786	9	1	50	279	5	126	1
1212787	9	1	50	279	5	127	1
1212788	9	1	50	279	5	128	1
1212789	9	1	50	279	5	129	1
1212790	9	1	50	279	5	129	2
1212791	9	1	50	279	5	129	3
1212792	9	1	50	279	5	130	1
1212793	9	1	50	279	5	130	2
1212794	9	1	50	279	5	132	1
1212795	9	1	50	279	5	133	1
1212796	9	1	50	279	5	134	1
1212797	9	1	50	279	5	135	1
1212798	9	1	50	279	5	136	1

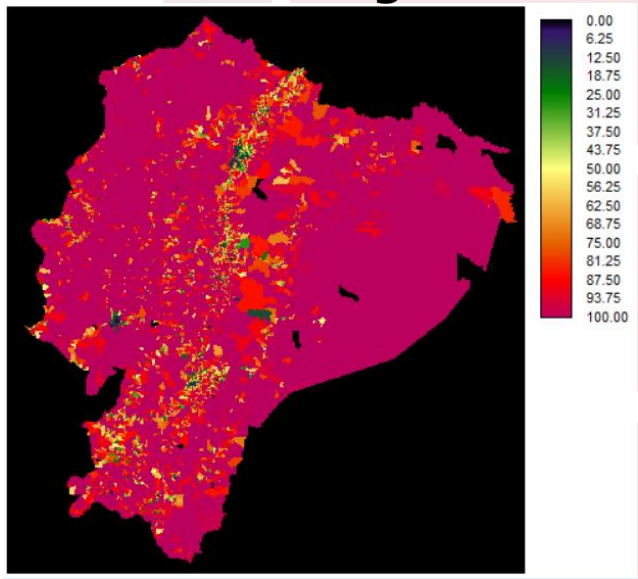
IDR_ID	SctCdg	m2	POB_10	pblprc	vvnprc	tch	prd	pso
39162	0150001001	104323.72	452	I0002288818	I0001525879	2	2	3
39163	0150001002	107118.96	649	I9995422363	I0005340576	2	2	3
39164	0150001003	93360.18	385	I0005340576	I0000762939	4	2	3
39922	0150001004	115368.96	534	I0000762939	I9999237061	2	2	3
39923	0150001005	137286.04	517	I9996948242	I9997711182	2	2	3
39165	0150001006	126749.89	472	I0003051758	I0005340576	2	2	3
39924	0150001007	190728.86	591	21.75	I9990844727	2	2	3

Sectores

Cualitativo
Moda del material de techo por sector



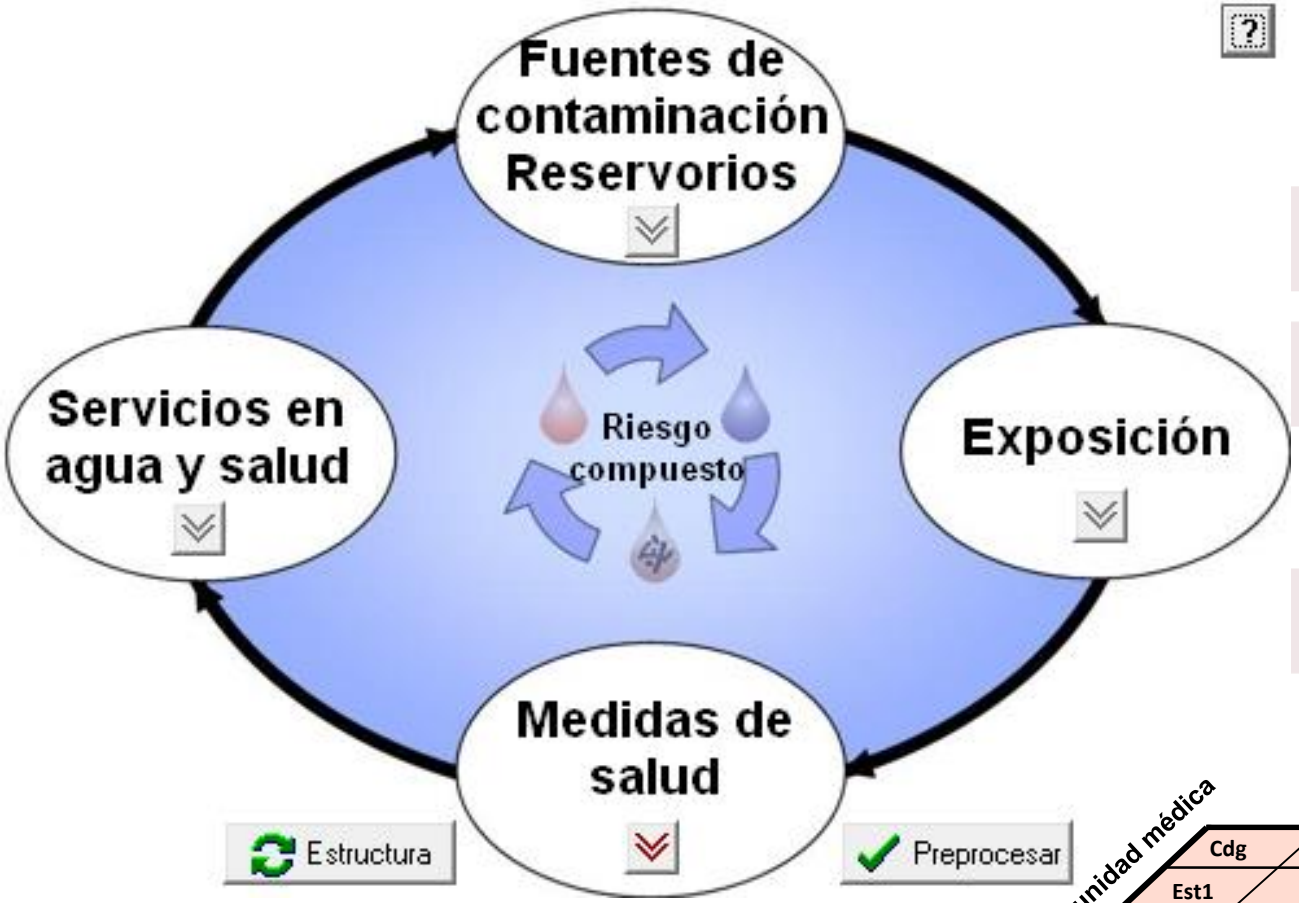
Cuantitativo
% de población en viviendas sin acceso a la red de agua

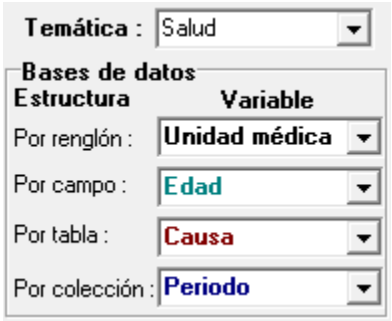


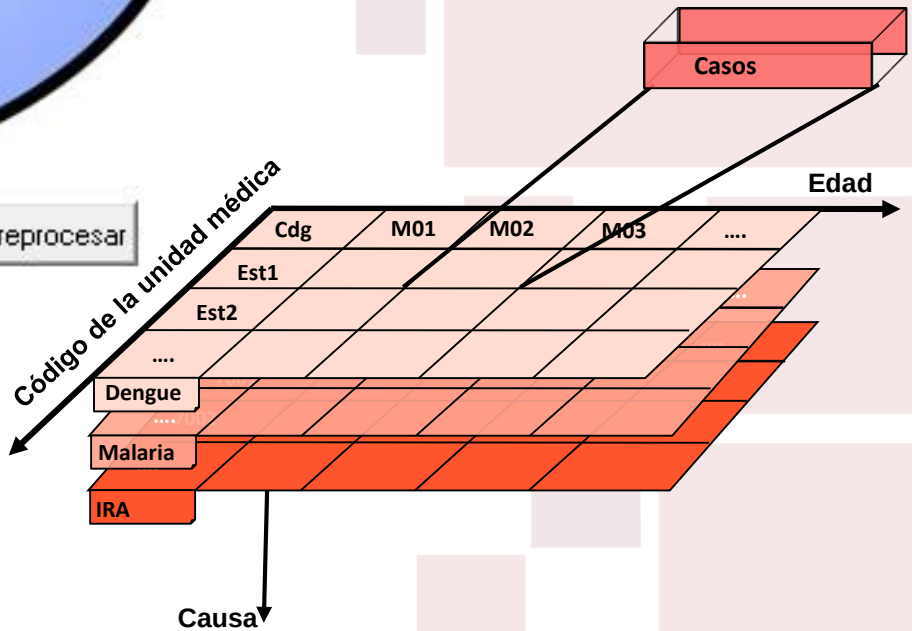
Estudios ecológicos

Grupo general	Tipo de estudio	Otro nombre	Unidad de estudio	Limitantes
Observacional	Descriptivo			
	Analítico			
	Ecológico	**Conglomerado Correlacional**	**Grupo**	No permite establecer relación causa-efecto
	Transversal	Prevalencia	Individuo	
	Casos y controles	Casos y referencias	Individuo	
	Cohorte	Seguimiento	Individuo	
Experimental		Intervención		

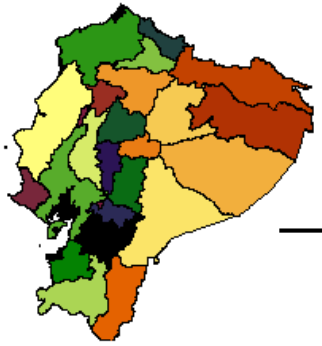
Estructuración de tablas



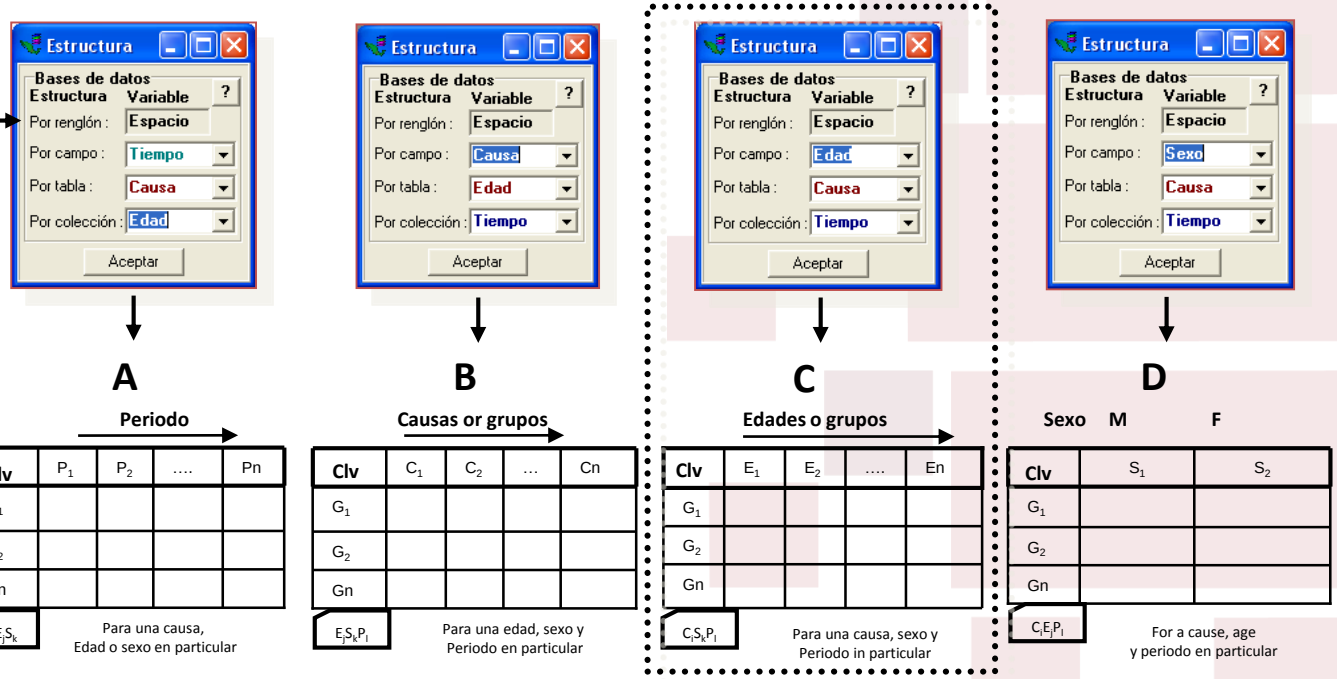




Estructuración de tablas



Estructura general de las bases de datos



Ejercicio práctico :

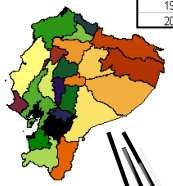
- Visualizar las bases de defunciones y egresos hospitalarios del INEC
- Cambiar la estructura para SIG

Estructuración de tablas

Base de datos fuente de mortalidad: sin clave única

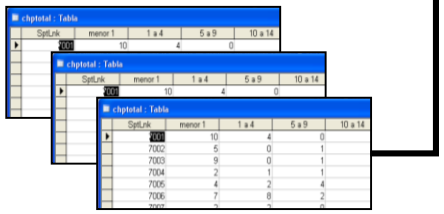
5 : Tabla

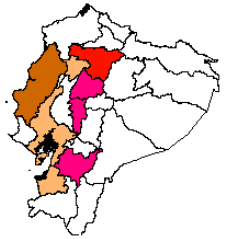
NIONAC	MESNAC	DIANAC	SEXO	CVEEDAD	EDAD	NACION	EDOCONY	ENTRES	MUNRES	LOCRES	T
1913	0	0	1	A	92	1	2	7	2	1	
1941	1	6	2	A	64	1	2	7	2	73	
1939	0	0	1	A	66	1	5	7	2	71	
1926	0	0	1	A	79	1	2	7	2	1	
1963	0	0	1	A	42	1	1	7	1	1	
1959	12	3	2	A	45	1	4	7	3	1	
1941	0	0	1	A	64	1	5	7	3	1	
1932	0	0	1	A	73	1	5	7	3	103	
1925	0	0	1	A	80	1	4	7	3	1	
1917	0	0	1	A	88	1	2	7	3	1	
1963	0	0	2	A	42	1	5	7	3	46	
1909	0	0	1	A	96	1	5	7	3	23	
1951	1	3	1	A	54	1	0	7	3	46	
1917	0	0	1	A	88	1	5	7	3	1	
1955	0	0	1	A	50	1	2	7	101	1	
1921	1	12	1	A	84	1	5	7	4	1	
1921	1	22	2	A	84	1	4	7	4	1	
2004	0	0	1	D	17	1	8	7	4	27	



chptotal : Tabla

SptLnk	menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19
7001	10	4	0	0	
7002	5	0	1	2	
7003	9	0	1	1	
7004	2	1	1	2	
7005	4	2	4	0	
7006	7	8	2	3	





Preparar datos de salud

Entrada tabular

Base de datos : .mdb Tabla :

Entidades espaciales

.mdb .vct .vlx Id. : 1

Parámetro

- Espacio
- Edad
- Causa
- Otro(s)

1

Valores del parámetro

Campo : 1 Clase : 0 Rango(s)

Campos de

- valores
- casos

Extracción espacial

Tabular .vct .rst

Resultado (Tiempo)

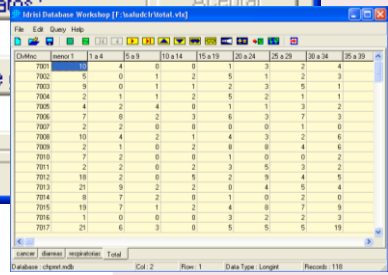
Base de datos :

Sistema de

latlong

Aceptar

Consulta de tabla de referencia



Bases Casos / Defunciones

Fuente	Tema	Grupo	Campos Edad	CIE-10
INEC	Defunciones	Mortalidad	cod_edad 1=horas, 2=días, 3=meses, 4=años, 9=ignorado edad (valor)	causa4 (4 caracteres) causa (3 caracteres)
INEC	Egresos hospitalarios	Morbilidad	cod_edad 1=Días (1 a 28 días de edad) 2=Meses (1 a 11 meses de edad) 3=Años (1 a 115 años de edad) edad (valor)	cau_cie10 (4 caracteres) causa3 (3 caracteres)
MSP	Base RDACAA (consultas medicales)	Morbilidad		

SQL de estructuración

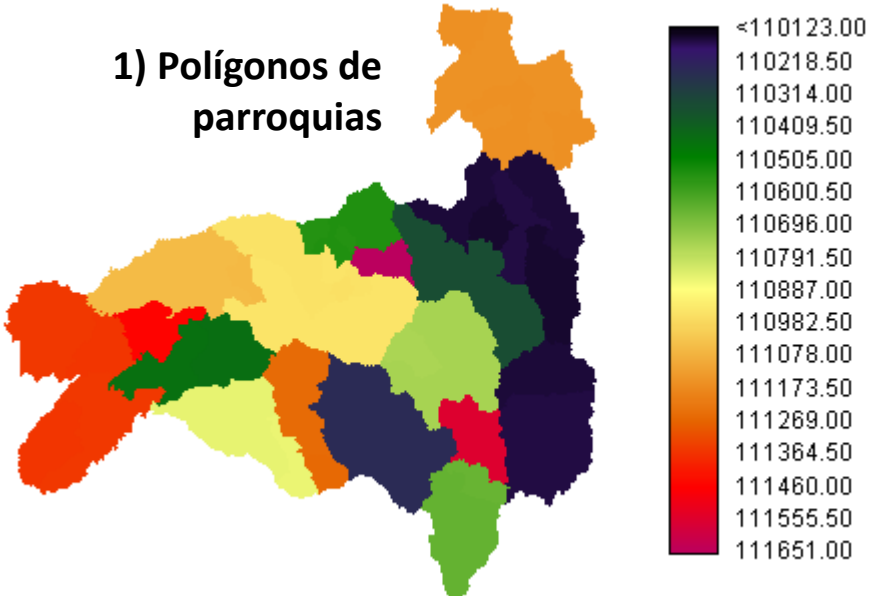
pgAdmin PostgreSQL Tools

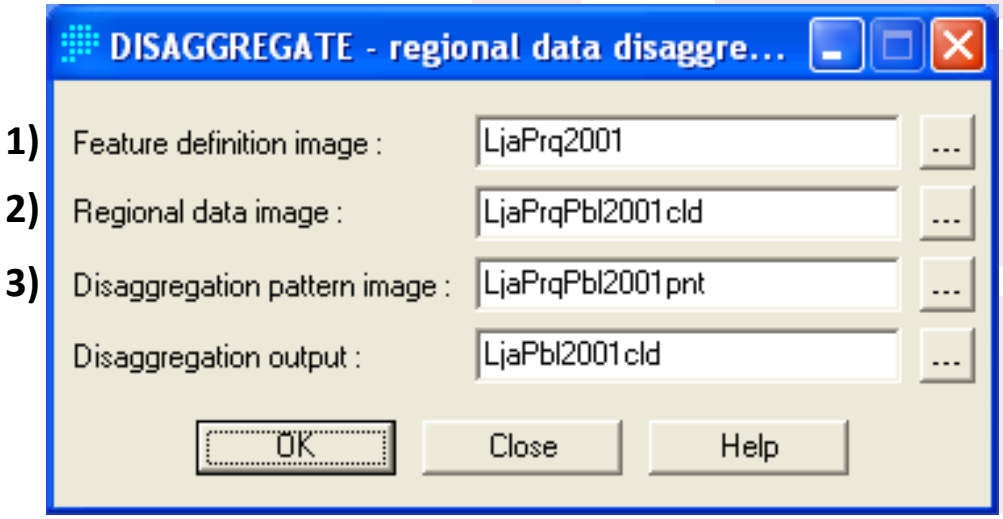
```
CREATE OR REPLACE TEMPORARY VIEW tmpPrq AS
SELECT PrqCPV.DPA_Parroq::integer AS PrqCdg, PrqCPV.DPA_DesPar AS PrqNmb
FROM PrqCPV
ORDER BY PrqCdg;

CREATE OR REPLACE TEMPORARY VIEW tmpLst AS
SELECT (provr*10000)+(cantr*100)+parrr AS PrqCdg, cod_eda::smallint, edad::smallint, causa
FROM dfn2010
-- airborne
-- WHERE ((causa>='J00') AND (causa<='J22')) OR (causa='A15') OR (causa='A16');
-- waterborne
-- WHERE (causa>='A00') AND (causa<='A09');
-- vectorborne
-- WHERE ((causa>='A90') AND (causa<='A95')) OR ((causa>='B50') AND (causa<='B57'));
-- para mortalidad 2011, descartar los que viven al exterior
WHERE (provr<>88) AND (((causa>='J00') AND (causa<='J22')) OR (causa='A15') OR (causa='A16'));

CREATE OR REPLACE TEMPORARY VIEW Ttl AS
SELECT PrqCdg, Count(causa) AS Ttl
FROM tmpLst
GROUP BY PrqCdg
ORDER BY PrqCdg;

CREATE OR REPLACE TEMPORARY VIEW G0 AS
SELECT PrqCdg, Count(causa) AS G0
FROM tmpLst
WHERE ((cod_eda>=1) AND (cod_eda<=3))
GROUP BY PrqCdg
ORDER BY PrqCdg;

CREATE OR REPLACE TEMPORARY VIEW G1a4 AS
SELECT PrqCdg, Count(causa) AS G1a4
FROM tmpLst
WHERE (cod_eda=4) AND ((edad>=1) AND (edad<=4))
GROUP BY PrqCdg
ORDER BY PrqCdg;
```

```
SELECT tmpPrq.PrqCdg, tmpPrq.PrqNmb, iif_sql(Ttl.Ttl Is Null,0,Ttl.Ttl)::integer AS Ttl, iif_sql(G0.G0 Is Null,0,G0.G0)::integer AS G0, iif_sql
(G1a4.G1a4 Is Null,0,G1a4.G1a4)::integer AS G1a4, iif_sql(G5a14.G5a14 Is Null,0,G5a14.G5a14)::integer AS G5a14, iif_sql(G15a24.G15a24 Is Null,0
,G15a24.G15a24)::integer AS G15a24, iif_sql(G25a44.G25a44 Is Null,0,G25a44.G25a44)::integer AS G25a44, iif_sql(G45a64.G45a64 Is Null,0,
G45a64.G45a64)::integer AS G45a64, iif_sql(G65.G65 Is Null,0,G65.G65)::integer AS G65
INTO PrqMrt2010AirEdd
FROM tmpPrq LEFT JOIN Ttl ON tmpPrq.PrqCdg=Ttl.PrqCdg LEFT JOIN G0 ON tmpPrq.PrqCdg=G0.PrqCdg LEFT JOIN G1a4 ON tmpPrq.PrqCdg=G1a4.PrqCdg LEFT
JOIN G5a14 ON tmpPrq.PrqCdg=G5a14.PrqCdg LEFT JOIN G15a24 ON tmpPrq.PrqCdg=G15a24.PrqCdg LEFT JOIN G25a44 ON tmpPrq.PrqCdg=G25a44.PrqCdg LEFT
JOIN G45a64 ON tmpPrq.PrqCdg=G45a64.PrqCdg LEFT JOIN G65 ON tmpPrq.PrqCdg=G65.PrqCdg
ORDER BY tmpPrq.PrqCdg;
```

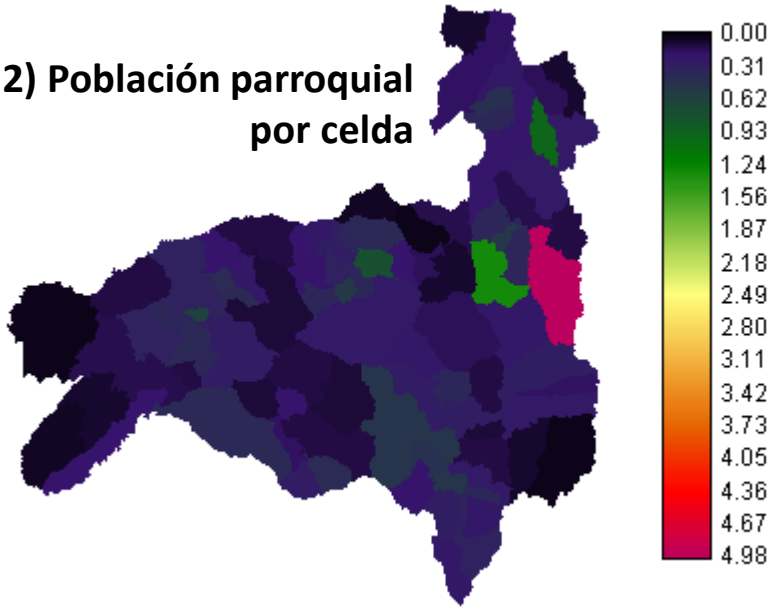
Desagregación de datos por polígono

1) Polígonos de parroquias

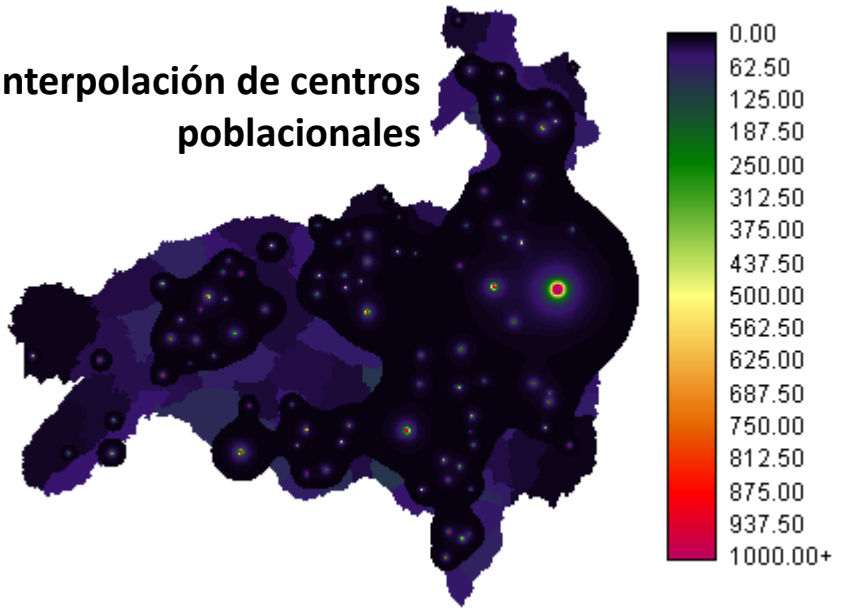




2) Población parroquial por celda



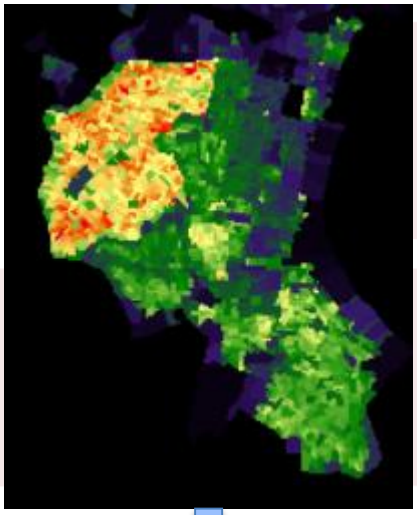
3) Interpolación de centros poblacionales

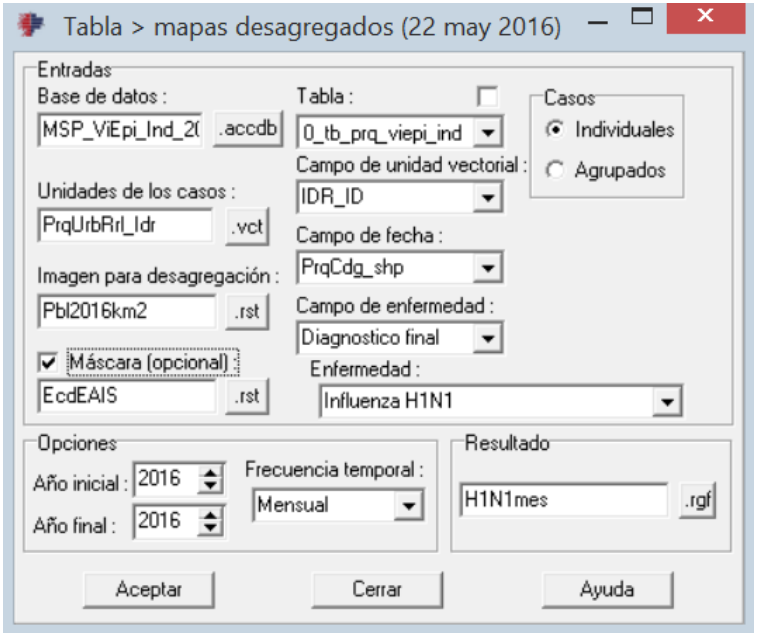


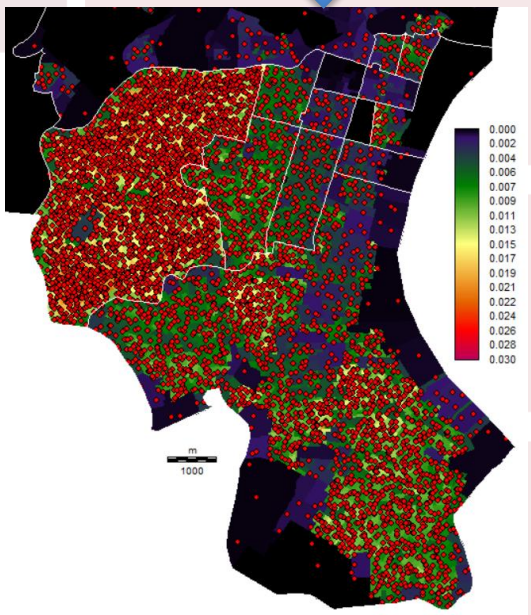
Espacialización de datos tabulares

UNI_CODI_A	Provincia	Canton	Unidad opera	SumaDeTota
91	AZUAY	CAMILO PONCE	PONCE ENRIQU	56
92	AZUAY	CAMILO PONCE	ZHUMIRAL	13
1306	MANABI	MANTA	20 DE MAYO	6
1304	MANABI	MANTA	SAN JOSE	4
1305	MANABI	MANTA	15 DE ABRIL	48
1302	MANABI	MANTA	24 DE MAYO	1
1303	MANABI	MANTA	LOS ESTEROS	302
626	ESMERALDAS	ESMERALDAS	HERMANOS CA	5
627	ESMERALDAS	ESMERALDAS	SAN PABLO	22
624	ESMERALDAS	ESMERALDAS	EL ARENAL	73
625	ESMERALDAS	ESMERALDAS	SAN VICENTE D	5
623	ESMERALDAS	ESMERALDAS	SAN JOSE COTT	59
520	EL ORO	PASAJE	GALAYACU	13
621	ESMERALDAS	ESMERALDAS	CENTRO DE SAL	64
523	EL ORO	PASAJE	UZHCURRUMI	1
522	EL ORO	PASAJE	TRES CERRITOS	65
1575	PASTAZA	MERA	SHELL	2
1587	PASTAZA	ARAJUNO	CURARAY	0
2034	ORELLANA	LORETO	24 DE MAYO (DI	1
1301	MANABI	MANTA	SAN LORENZO	96
2037	ORELLANA	ORELLANA	TARACOA	2
2802	NAPO	TENA	MUYUNA	2
1046	LOJA	GONZANAMA	GONZANAMA	1
2798	SUCUMBIOS	SHUSHUFINDI	CS URBANO SH	17
2069	SANTO DOMIN	SANTO DOMIN	PARAISO	85
2063	SANTO DOMIN	SANTO DOMIN	JUAN EULOGIO	11

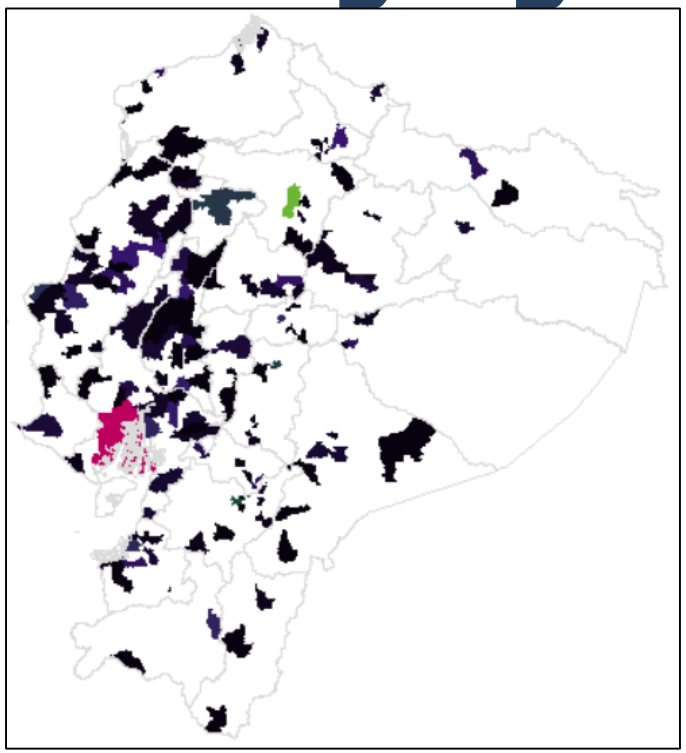
disaggregate

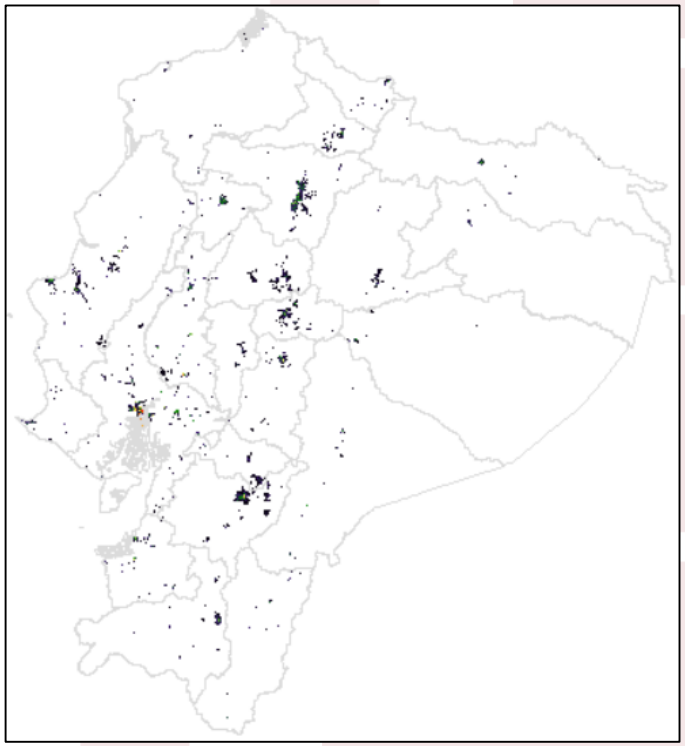


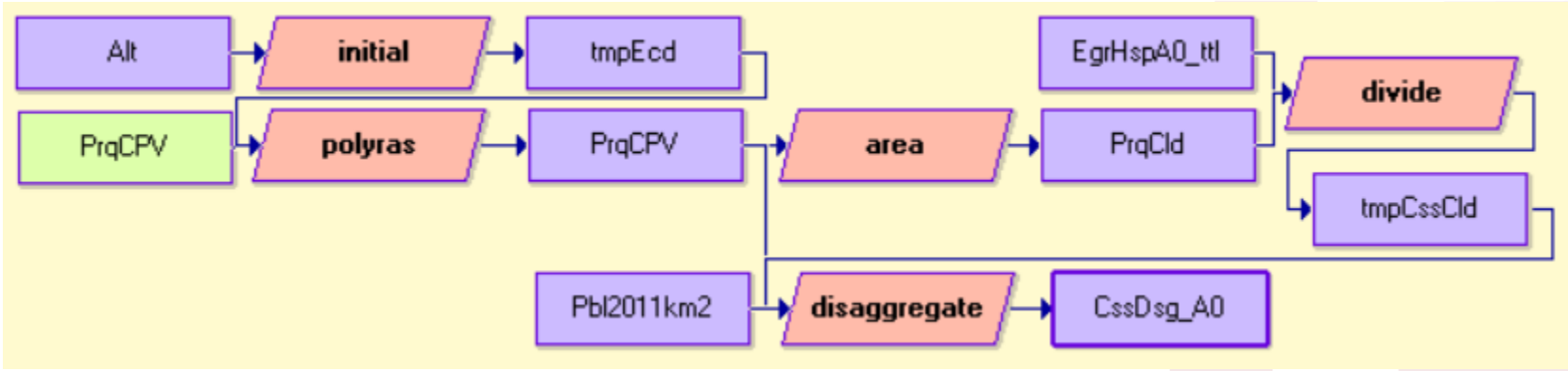




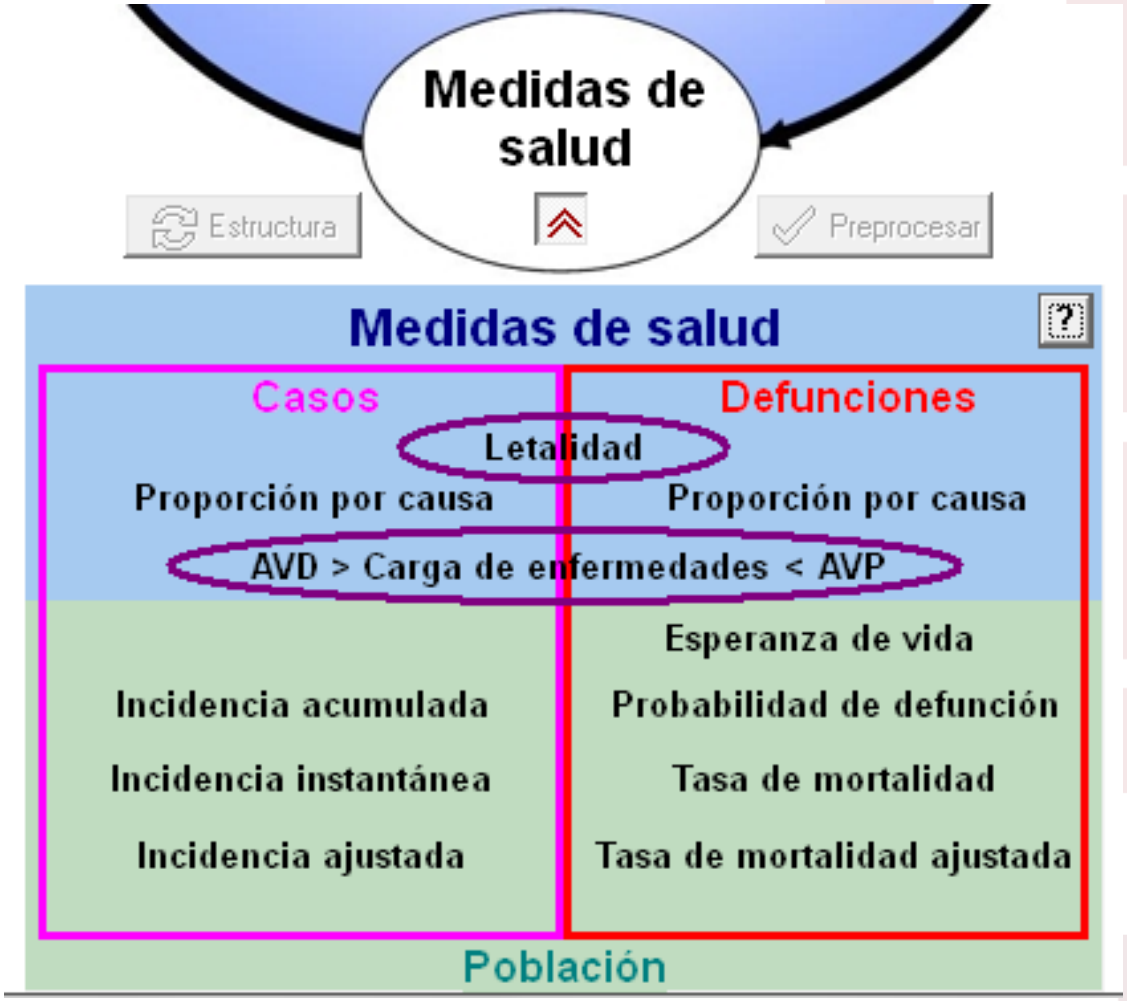
Desagregación de casos



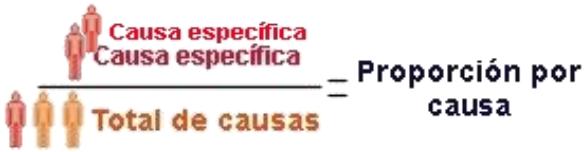




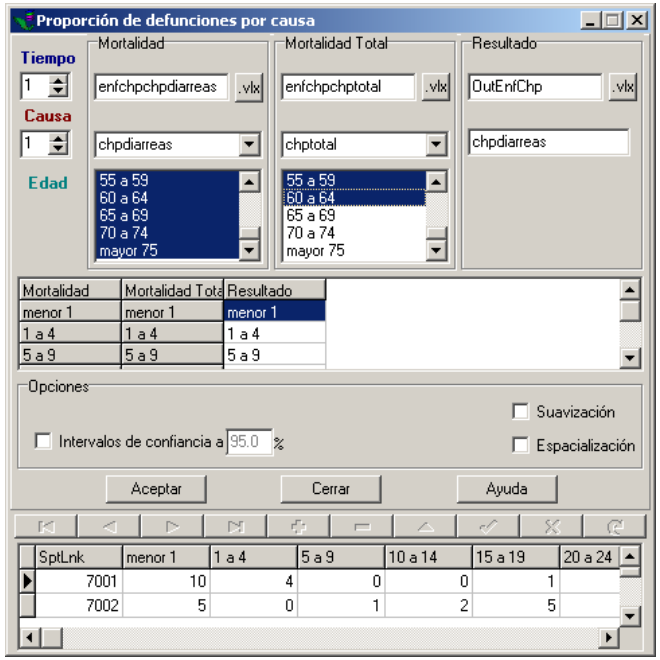
Medidas epidemiológicas en SIG

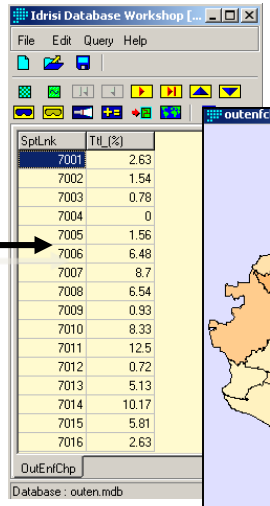


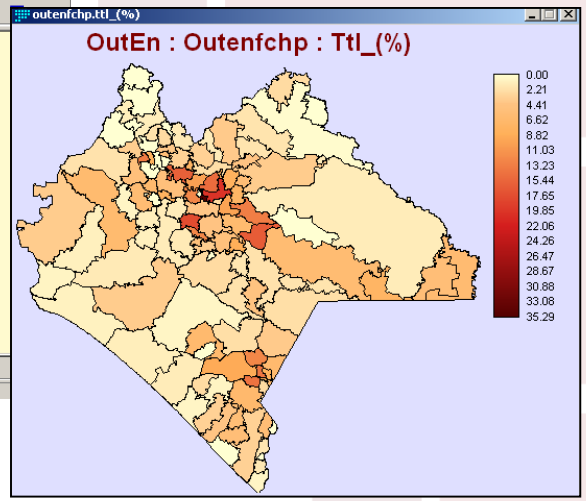
Proporción



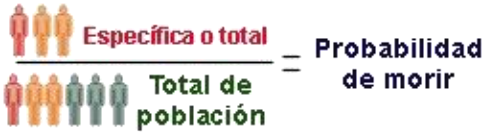
Determina la importancia de una causa de enfermedad en relación a otras



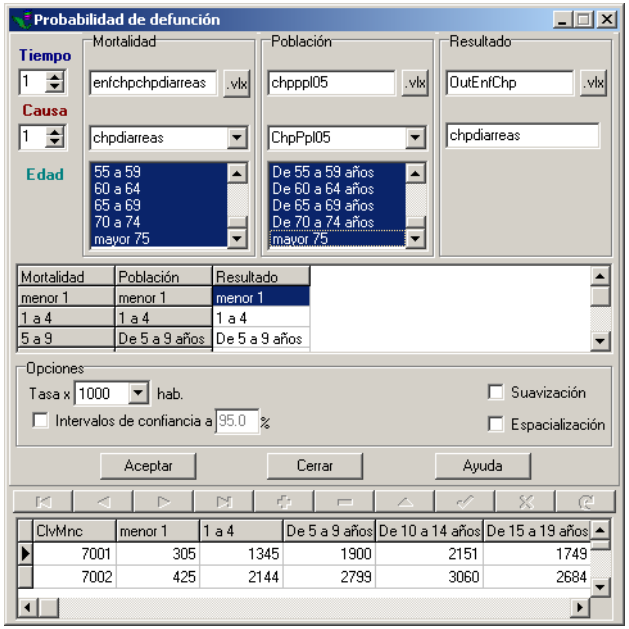


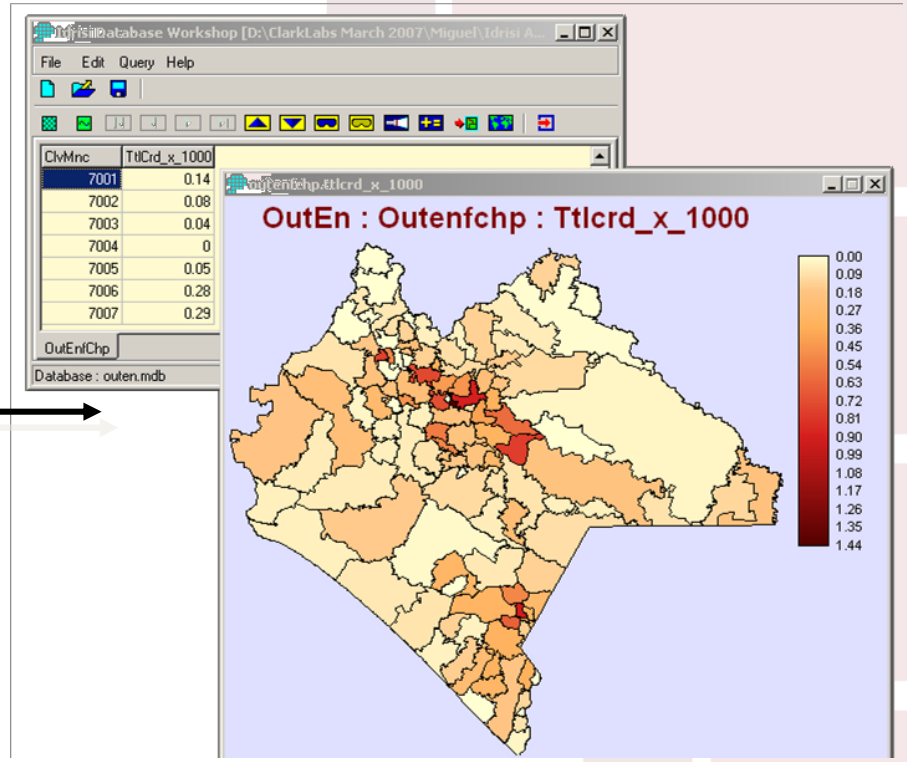


Incidencia acumulada o Probabilidad de morir



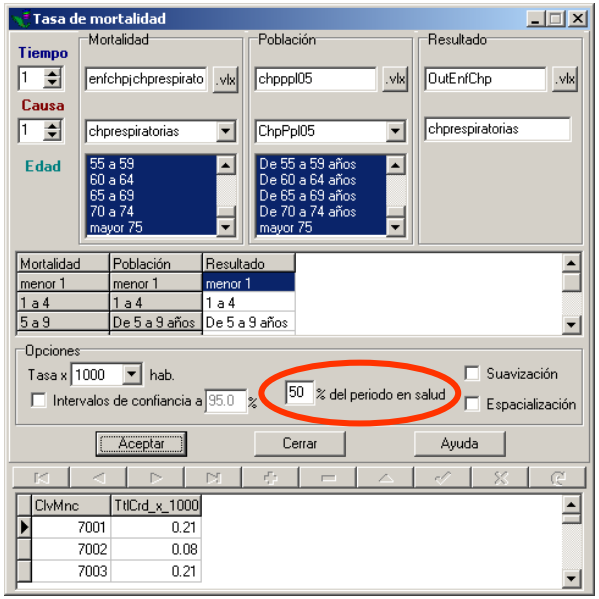
Probabilidad de personas no enfermas, para desarrollar Una enfermedad o morir durante un período de tiempo

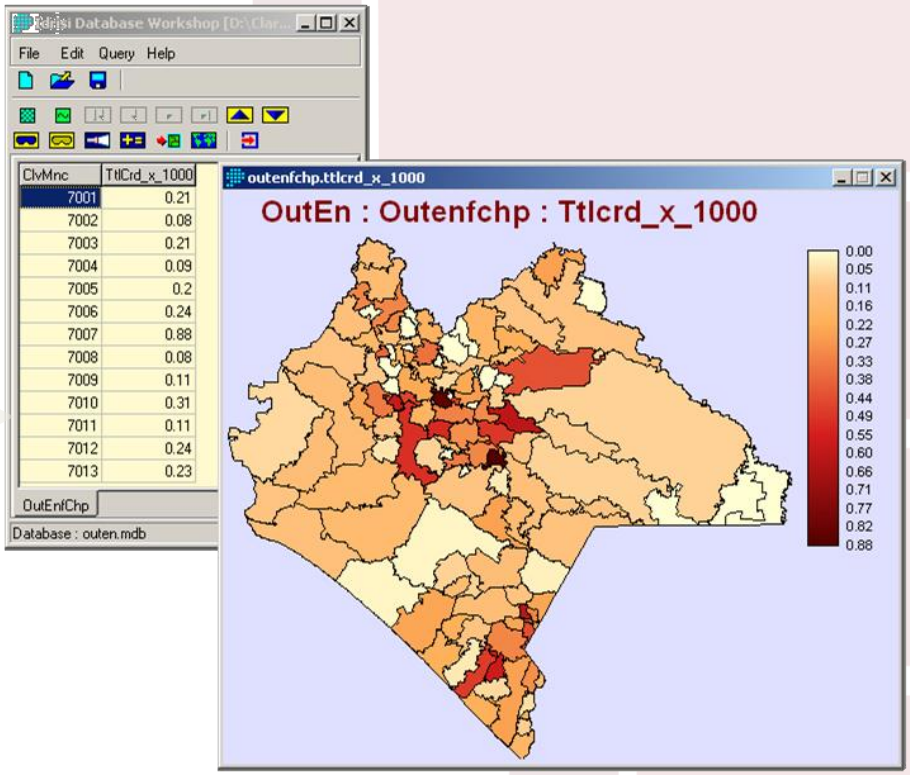




Incidencia instantánea o Tasa de mortalidad

Mide la aparición de nuevos casos, por unidad de tiempo, (velocidad de propagación de las enfermedades).



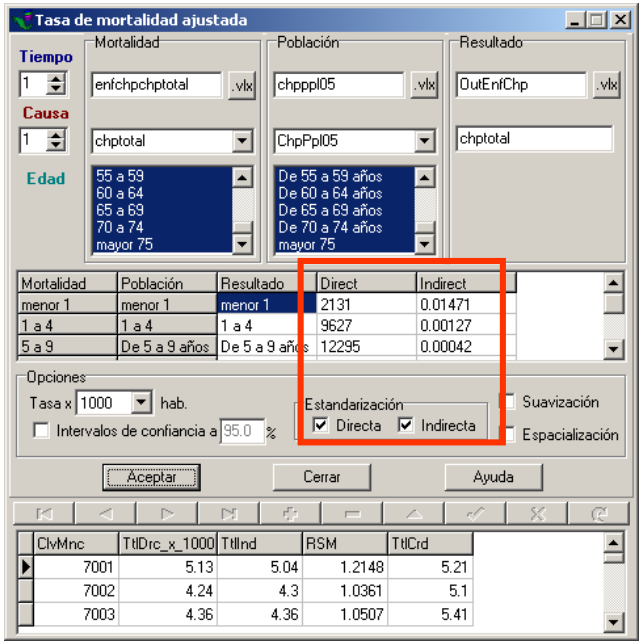


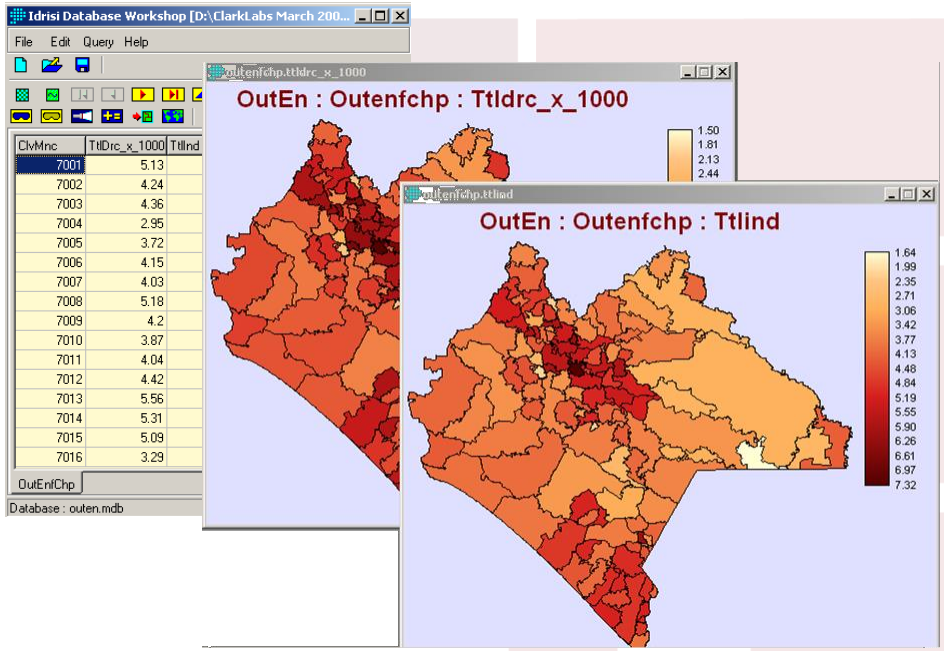
Estandarización de tasas

Se utiliza para comparar la morbilidad y mortalidad entre 2 o más poblaciones, se recomienda aplicar para reducir el efecto de una diferencia en la estructura de edad o sexo de dos poblaciones

Método directo : Aplicación de las tasas observadas a una población estándar

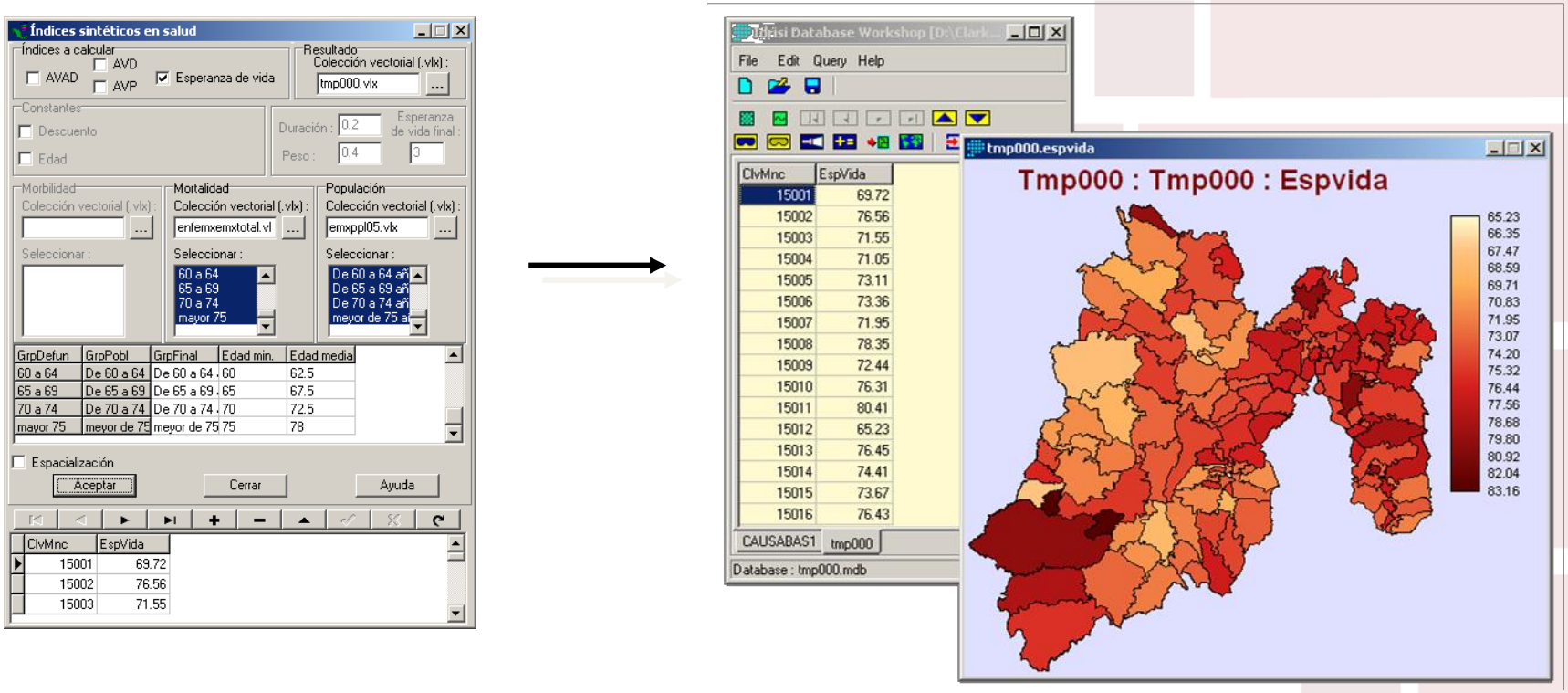
Método indirecto : Aplicación de una tasa estándar a la población observada





Esperanza de vida al nacer

Edad promedio de muerte de una generación



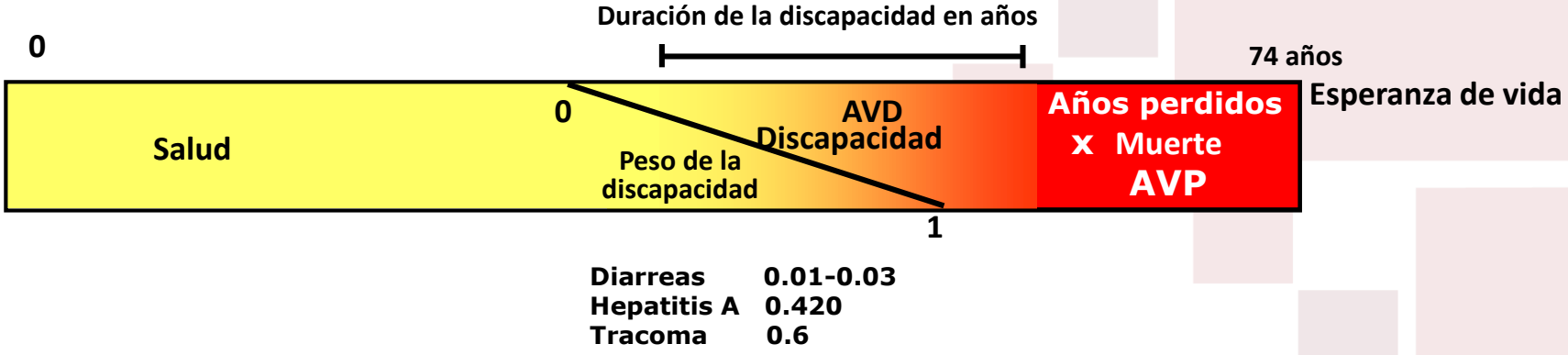
Carga de enfermedad (indicador sintético)

Indicador sintético de morbilidad y de mortalidad de una población :
indicador compuesto que combina

- la morbilidad (años de vida con discapacidad) y
- la mortalidad (años de vida perdidos debidos a una muerte prematura)

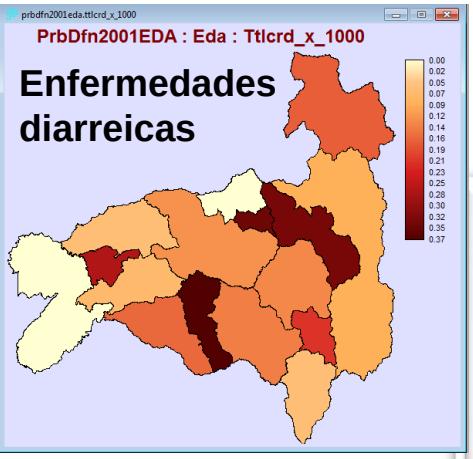
AVD= Casos x Peso discapacidad. x duración

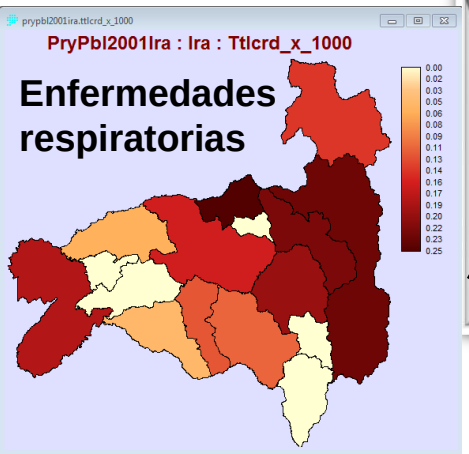
AVP= Defunciones x Esperanza de vida

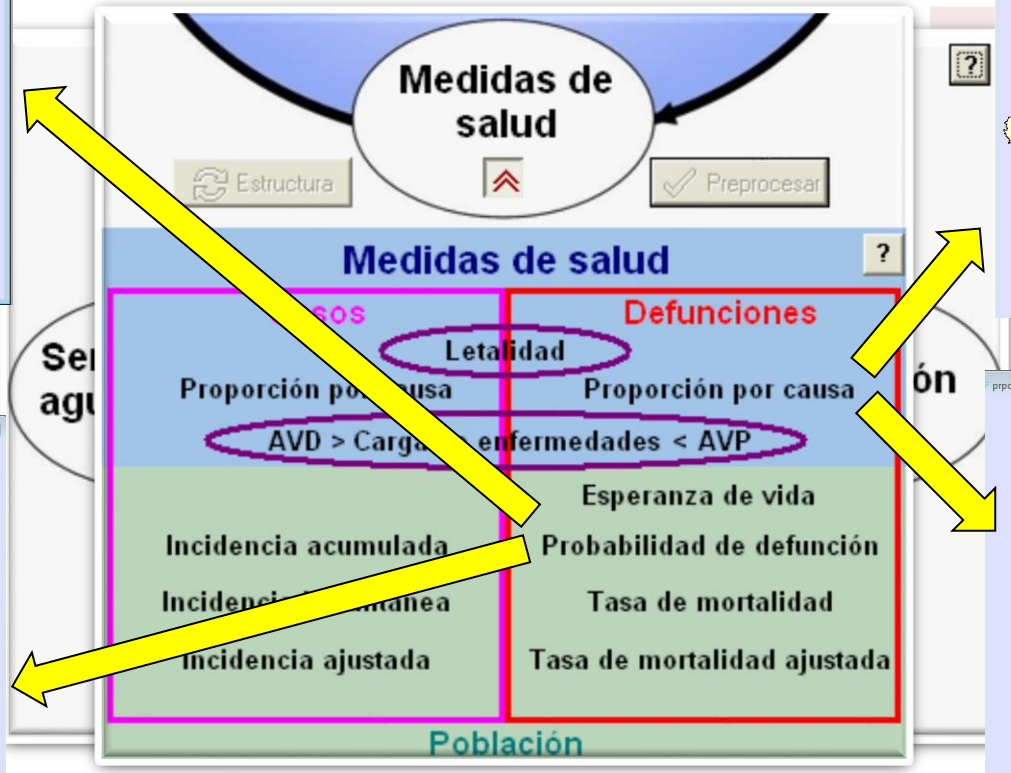


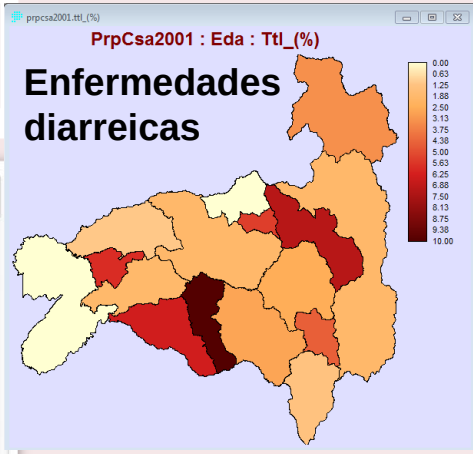
AVAD= AVD + AVP

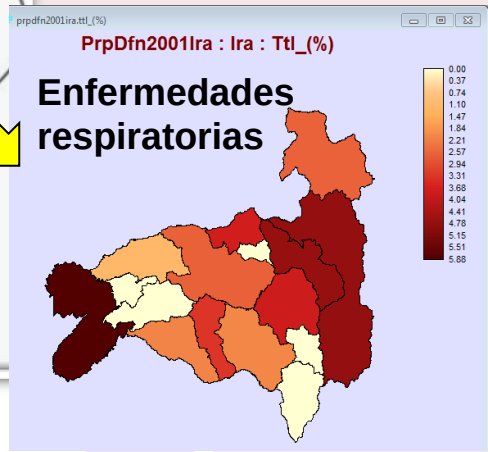
Aplicación en Loja











Ejemplos para calcular carga

Evento de salud	CIE-10	Peso	Duración
Enfermedades infecciosas intestinales	A00-A09	0.1	5 días =0.015
Tuberculosis	A15-A19	0.3	8 meses = 0.6667 año
Dengue	A90-A91	0.5	10 días =0.03 año
Influenza y neumonía	J09-J18	0.6	10 días =0.03 año
Tóxicos	T36-T65	0.6	

TerrSet
EPISIG
Geospatial Monitoring and Modeling System
© 1987-2016 Clark Labs