Instrucciones para el ejercicio de ConsNet

Taller: Información sobre biodiversidad para la conservación medioambiental Estación Biológica La Selva, Puerto Viejo de Sarapiquí, Costa Rica 15-18 abril 2013



Para más información y detalles, por favor consulten el manual de ConsNet. <u>http://uts.cc.utexas.edu/~consbio/Cons/ConsNetManual_v200.pdf</u>

Objetivo del ejercicio:

- Conocer el programa ConsNet,
 - una herramienta de planeación sistemática para la conservación, la cual puede ser utilizada para identificar un sistema de áreas para la conservación de la biodiversidad.

Paso 1. Abrir el programa y cargar un proyecto o problema.

(Si van a cargar un nuevo proyecto, sigan los pasos 2-9.

Si quieren trabajar sobre un proyecto ya cargado, sigan las instrucciones a partir del paso 10.)



Paso 2. Definir el formato de datos de entrada.

El ArcGis puede generar de manera automática los centroides "X" y "Y" de cada celda; también pueden usar datos de lat/long. En el ejercicio, los datos vienen con el formato de los centroides.)

ſ	🛓 ConsNet		
	Problem Setting	Log	
	PROBLEM DISPL	Y INIT SOLN PORTFOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES	
		Load Conservation Network Problem What is the format of your representation file?	
1		○ rectangular grid, evenly spaced lat/long points	
		 ectangular grid, evenly spaced at a regular distance cells are irregularly spaced, with arbitrary shape no spatial component for this problem 	
		Back Next Cancel	
			[Hacer click en "Next" para avanzar a la siguiente ventana]
		4	

Paso 3. Definir tipo de datos.

(Los datos de presencia-ausencia indican datos binarios de 1: presencia y 0: ausencia.)

4	
	Solution Network Problem
	What types of values are in your representation file?
	presence absence data
	expected values, floating point
	Back Next Cancel
LOG ERROR	TASKS

Paso 4: Definir cómo el programa guardará los datos de entrada.

oblem Settings Log ROBLEM DISPLAY INIT SOLIN PORTFOLIOS SOLIN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES Compressed as presence/absence. How should it be stored? I onormal - use a boolean array, optimize for speed (recommended) Compressed - store the data as single bits, optimize for memory Back Next Cancel 26 ERROR TASKS	🛃 ConsNet	
ROBLEM DISPLAY INIT SOLN PORTFOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES Image: Compression of the serve of the	Problem Settings	Log
Image: Conservation Network Problem Your data will be interpreted as presence/absence. How should it be stored? Image: I	PROBLEM DISPLA	Y INIT SOLN PORTFOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES
Tour data will be interpreted as presence/absence. How should it be stored? • normal - use a boolean array, optimize for speed (recommended) • compressed - store the data as single bits, optimize for memory Back Next Cancel	(
Your data will be interpreted as presence/absence. How should it be stored? normal - use a boolean array, optimize for speed (recommended) compressed - store the data as single bits, optimize for memory Back Next Cancel		Load Conservation Network Problem
OC ERROR TASKS		Your data will be interpreted as pressness/absonce. How should it be stored?
C ERROR TASKS		normal, use a boolean array ontimize for speed (recommended)
OG ERROR TASKS		compressed, store the data as single bits, ontimize for memory
DG ERROR TASKS		Compressed - store the data as single shell optimize for memory
Back Next Cancel		
OG ERROR TASKS		
DG ERROR TASKS		
DG ERROR TASKS		
Back Next Cancel		
DG ERROR TASKS		
Back Next Cancel		
Back Next Cancel		
DG ERROR TASKS		
DG ERROR TASKS		
Back Next Cancel		
OG ERROR TASKS		
OG ERROR TASKS		Back Next Cancel
OG ERROR TASKS	L.	
	LOG ERROR	TASKS

Paso 5: Selección de los archivos de entrada: Subrogados (representation files).

Previamente deben generar su matriz de datos, con el apoyo de un SIG. 1) Generar retícula (o grid), o usar cartografía existente (ej. cuencas, tipos de vegetación, 2) Intersecar coberturas de biodiversidad con la cartografía que contiene las unidades de planeación. 3) Desde el SIG exportar los resultados y trabajarlos en un manejador de base de datos (ej. Access). (Para el presente ejercicio se consideraron 316 especies de cuatro grupos de vertebrados terrestres: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.



Paso 6(Opcional): Pueden incluir *a priori* celdas que se incluirán o excluirán dentro de las soluciones: permanently INCLUDED o EXCLUDED cells.

(Para el ejercicio pueden cargar la capa de Exculded_vegind, que representa áreas con vegetación inducida.)

🔹 ConsNet	
Problem Settings Log	(≰) ConsNet
PROBLEM DISPLAY INIT SOLN PORTECTOR SOLN DISC X SEARCH OBJECTIVES	Problem Settings Log
	PROBLEM DISPLAY I INIT SOLN PORTFOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES
Problem Settings Log PROBLEM DISPLAY INIT SOLN PORTIONS' SOLNDARK' SEARCH OBJECTIVES PROBLEM DISPLAY INIT SOLN PORTIONS' SOLNDARK' SEARCH OBJECTIVES Please load to "permanently INCLUDED cells" file. The file is optional, but cannot be added later. Drowse	Problem Settings Log PROBLEM DISPLAY INIT SOLM PORTFOLIOS SOLI DISPLAY SEARCH OBJECTIVES Please loss file "permanently EXCLUDED cells" file, is file is optional, but cannot be added later. Ibe has not been selected I cook file: Ejercicio_Consellet I elevised yegind txt I browse
	[[⁴]

Paso 7: Selección de los archivos de entrada: Criterios (cost files). Hace referencia a ciertas características que se quieren maximizar o minimizar en el sistema de áreas de conservación.

📓 ConsNet	x
Problem Settings Log	
PROBLEM DISPLAY INIT SOLN PORTFOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES	
Introduction Social biolection Social biolection Social biolection Flease select a COST file throad. This file is optional, but you cannot add costs later. File has not been selected browse Select file Social biolection Costos.txt Costos.txt Social biolection Costos.txt Excluded_vegind.txt Metas.txt Rep_file.txt File Name: File Name: File of Type: All Files V	
waiting for file s	
Abort file chooser dialog	
	_
	•

Criterios

Zonas apf: Zonas agrícolas, pecuarias y forestales Veg prim: Vegetación en estado primario Veg sec: Vegetación en estado secundario Carreteras ANP: Áreas Naturales Protegidas ZU: Zonas Urbanas SPT: Sitios Prioritarios Terrestres EPI: Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales Veg inducida: Vegetación inducida

Paso 8: Definición de metas.

(El programa permite seleccionar metas que se aplicarán por igual a todos los subrogados. Sin embargo, también se pueden definir metas particulares para cada especies. Ver siguiente paso.)

Would you like to	automatically generate sor sets from a file. Target sets	ne target sets? On the next	panel, you will be able to import problem has loaded.
2.5%	5.0%	7.5%	☑ 10.0%
12.5%	15.0%	17.5%	20.0%
22.5%	25.0%	27.5%	30.0%
32.5%	35.0%	37.5%	40.0%
42.5%	45.0%	47.5%	50.0%
52.5%	55.0%	57.5%	60.0%
62.5%	65.0%	67.5%	70.0%
72.5%	75.0%	77.5%	80.0%
82.5%	85.0%	87.5%	90.0%
92.5%	95.0%	97.5%	
		Bac	k Next Cancel
TA 6/40)
IASKS			

Paso 9: Definición de metas.

(Este paso permite cargar el archivo de metas particulares de cada especie, que fueron generadas por el usuario.)

🛃 ConsNet	
Problem Settings Log	
PROBLEM DISPLAY INI	T SOLN PORTFOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES
Sel add	ad Conservation Network Problem Eet a TARGET file containing any additional user defined targets. This file is optional, but you may not d targets later. rowse select file Look [n: Ejercicio_ConseNet Costos.txt Excluded_vegind.txt Metas.txt Rep_file.txt File Name: Metas.bt Files of Type: All Files Costo
waiti	ing for file selecti
	Back Next Cancel

Archivo de metas

Alta: 40% para todas las especies.

- Baja: 5% para todas las especies.
- **Criterios**: 5-40%, basados en el cálculo para las especies consideradas en el análisis GAP de México.

Grupo	Endemismo	Restricción	NOM-059	IUCN	CITES	Total
	SI/NO	Cuartil IV subdividido en 4 (4, 3, 2 y 1)	E, P, A, Pr	Cr/En/Vu	I/II	
	20	20/16/13/10	25/25/15/-	15/10/5	10/5	
Especie 1	20	16	25	15	5	81
Especie 2		10	15	5		30

Intervalo sumatoria	Meta de conservación (% superficie)
85 - 64	40
63 – 42	30
41 – 22	10
< 21	5

% Meta: Especie 1: 40 %

Especie 2: 10 %

Si realizaste los pasos correctamente, el proyecto o problema se habrá cargado de manera exitosa. A continuación se desplegará el mapa de riquezas, que representa la suma de los mapas de los subrogados.



Paso 10: Construcción de soluciones iniciales.

Cada algoritmo funciona de diferente manera para generar soluciones iniciales, ver siguiente lámina.

🕹 ConsNet	_ _ X
Problem Settings Log	
PROBLEM DIS LAY INIT SOLN PORTFOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES	
available procedures: build image countries	number of processors:
Suild initial solutions	2
 heuristic algorithms 10.0% of total surr 15.0% of total surr Atta Baja Criterios (RF4) Criterios (RF4) Criterios (RF4) Criterios (RF4 adjacency) Criterios (RF4 adjacency) Criterios (RF4 adjacency) Criterios ALL cells selected NO cells selected DROP empty cells 	
Back	inish Cancel

Algoritmos heurísticos

MDS2 "
 MDS2 adjacency ^S

"Most Deficient Surrogates" Se seleccionan celdas para incluir los surrogados "deficientes", i.e. que no están representados en la solución.

RF4
 RF4 adjacency

"Rarity First"

Se seleccionan celdas para incluir los surrogados "raros", i.e. que no han alcanzado su meta de conservación.

ILV4
 ILV4 adjacency

"InterLeaVes"

Se seleccionan celdas para incluir los surrogados más deficientes y los más raros de forma alterna.

adjacency: Se refiere a la selección de celdas contiguas o vecinas para generar soluciones más compactas, es decir un sistema de áreas continuas.

Para visualizar las soluciones iniciales que generaron: dar click derecho sobre la solución y mandar al panel de visualización.

ConsNet					
Problem Settings Log					
PROBLEM DISPLAY INIT SC IN PORTFOLIOS	SOLUDISPLAY SEARCH	DBJECTIVES		Las soluciones iniciales se guardan de	
ConsNet portfolio	alia	s	hash		
	(RF) Criterios	send to solution display panel	136cc626	manera automática en el programa Al	
	DS2) Criterios	copy selected items to	9e14c75	manera automatica en el programa. Al	
	(ILV4) Criterios	move selected items to	1f7838d1a9663a8eb02a0c17f39c		
	(MDS2 adjacency) Criterios	rename selected item	22e2f8841bb2b669c7b1d373c6e8	exportarias, se guardan en el sig, directo	rio
	(RF4 adjacency) Criterios	delete selected items	4696bd3bb56691219b272b711d14		-
	(ILV4 adjacency) Criterios	avport colocted items	22bc3a3689756d23b924217b0822	en la carneta de ConsNet	
		export selected items			
				<\data\ <nombre del="" problema="">\export\</nombre>	
				🗟 ConsNet	
				Problem Settings Log	
				PROBLEM DISPLAY INIT SOLN POP FOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES	
				(RF4) Criterios	
				measure name value	
				ANP 157	
				EPI 1,288	
				SPT 4,330	
				Veg modda 0 Veg prim 5.574	
				Veg_sec 3,738	
				ZU 89	
				area 1.171500e+10	
				number of clusters 571	
				number of selected cells 11,715	
				shape 0.0009010670	
				total representation 1,507,127	
				number of satisfied targets - 10 301 smallest % satisfied - 10.0% of t = 0.5000000	
				total % satisfied - 10.0% of total 0.9934643	
				total deficit - 10.0% of total surr 4,693	
			less et a	total satisfied - 10.0% of total surr 713.362	
new portfolio			Import s	smallest % satisfied - 15.0% of t 0.2857143	
delete portfolio				total % satisfied - 15.0% of total 0.9846384	
	3			total deficit - 15.0% of total surr 16,545	
				number of satisfied targets - Alta 60	
				smallest % satisfied - Alta 0.1250000	
				10131 % S3051160 - Alta 0.5202466	
				edit table 25% 100% 300% save compare to	
					_

Paso 11: Construcción de objetivos.

Al resolver **problemas de área mínima**, el programa cumplirá las metas de conservación de los subrogados en el menor área posible. (Instrucciones en el paso 12). Con el fin de considerar también los otros criterios espaciales, seleccionen la opción **multi-criterio para el problema de área mínima**. (Instrucciones en el paso 13).



Paso 12: Problemas de área mínima

La búsqueda se puede hacer considerando únicamente el número de celdas, o también la relación área-perímetro con el fin de seleccionar celdas contiguas y hacer un sistema de áreas más compacto.

Es necesario determinar qué metas se usarán para seleccionar el sistema de áreas de conservación, se desplegará tanto la lista de metas que seleccionaron *a priori*, así como las metas generadas por el usuario de acuerdo al nombre del archivo.

 iminimum area problem	objective:	-	
This objective attempts to solve the minimum area problem. Given a specific representation target, the goal is to find a solution that meets the representation target using the fewest cells possible.	show top: 50	update	
The shape option below tries to solve the same problem while enforcing spatial compactness (the clustering	clear scores	new objective	
spatially coherent minimal area solution).	purge scores	delete objective	
To create more flexible objectives with additional criteria, use the multi-criteria version of the minimum area	sync scores		
problem. Which problem would you like to solve?			
 minimize the number of cells			
minimize the number of cells and optimize shape			
Select a target set:			
10.0% of total surr			Para iniciar la
 Alta			
Baja Criterios			búsqueda,
Back Finish Cancel			seguir en el paso 1
	-		

Paso 13: Análisis multi-criterio

Con el fin de resolver "multi-criteria minimum area problem", sigan las indicaciones del programa hasta llegar a la siguiente pantalla, donde hay que definir los criterios a minimizar o maximizar para generar búsquedas más complejas.



Para seleccionar los criterios, dar click sobre un criterio y arrastrarlo al lado derecho.

Con el fin de generar soluciones compactas, se recomienda minimizar la relación área-perímetro (shape), con un valor máximo de 1.

Recuerden determinar para cada criterio si se quiere minimizar o maximizar en la búsqueda de una solución.

Paso 14: Definición de pesos relativos.

Los pesos asignados por el usuario indican el valor de importancia que tiene cada criterio dentro de la búsqueda.

Nota: La suma de los pesos tienen que dar 1.

Problem Settings	Log	
PROBLEM DISPLA	VINIT SOLN PORTFOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES	
save rank	D nDaficiantTaraets oCells shane totalRopulation oClusters services	erios
	Please assign weights to each criterion. Refer to the user's manual for information about how to choose appropriate weights.	update
	minimize (scaled): area	ew object
	minimize (scaled): shape	lete obje
	maximize (scaled): Veg_prim	
	Back	Cancel

Paso 15: La búsqueda

La búsqueda está basado en el "Tabu search", un algoritmo metaheurístico que permite hacer búsquedas dinámicas para organizar y navegar por el espacio.



En la pestaña de "search", es necesario seleccionar:

- 1. el objetivo que se usará en la búsqueda.
- 2. punto de partida a partir de la cual se inicia la búsqueda.
- 3. método de búsqueda (se recomienda dejar la opción default, para uso de múltiples procesadores).
- 4. estrategia de selección de celdas, que define el tipo de movimiento permitido durante la búsqueda (ver sig. lámina).
- Es necesario determinar el número de iteraciones o tiempo de búsqueda.
- Pueden seleccionar la opción de que las nuevas soluciones generadas se desplieguen en el panel de visualización.

objective lookup

Estrategia de selección de celdas

7.3 Neighborhood Selection Strategy

The neighborhood selection strategy governs how the search explores new moves at each iteration. This can be used to intensify and diversify the search. For instance, if the search progress slows down, the neighborhood selection strategy will propose an *escape* move that shakes up the solution and leads to new regions of the search space.

- If you are using a multi-criteria objective that considers spatial characteristics, you should use: **aggressive (spatial rearrangements)**. This strategy combines the best pieces of all the other strategies. When it has been a long time without a new best solution, it tries to diversify the solution by expanding or deleting clusters.
- If you want to refine a high quality solution, use: **basic** (**use large nbhd only**). This strategy looks very carefully at all of the solutions around the current solution, and can find solutions that you might miss otherwise. You should always refine your best solutions after you have run an extended search.
- If you are trying to solve the basic minimum area problem or maximum representation problem (not the multi-criteria versions), you should use: **standard**. This strategy uses a combination of intensification and diversification moves.
- If your problem has more than 2,000,000 cells, you may not want to use the large neighborhood. It generates one solution for each cell, and you may run out of memory. You can disable this neighborhood on the CORES tab, or you can use: **basic** (general nbhds only). This strategy will never use the large neighborhood or perform spatial rearrangements. As a result, it is not as effective as some of the other strategies.

Para desplegar las diferentes soluciones para determinado objetivo, en la pestaña de "objetives", primero seleccionen el objetivo que quieran ver; luego tienen que dar en "update". A continuación se mostrarán a la derecha las diferentes soluciones en orden jerarquizado, iniciando con la "mejor" solución encontrada. Pueden cambiar el nombre y guardar la solución en el portafolio o exportarla para trabajarla en otro programa; las soluciones se guardan en el sig. directorio en la carpeta de ConsNet: <\data\<nombre del problema>\export\.

300% save compare to.

С	onsNet								La solución se nuede mandar al				
rol	olem S	ettings Log							La solucion se puède mandar ai				
problem display init soln portfolios soln display sea ch objectives													
ave	rank	ID	nDeficientTargets nCells	shape	totalPopulation	nClusters	objective:		parier de visualización, donde				
r	1	NOMBRE_283ecc06f	send to solution display panel	0.008638446	12,2,828	254 📤	min area (and shape)	- Criterios	on controrán más información				
	2	e46cc471f6d28fa4c21			1,392,811	255			encontraran mas información				
	3	afe77138090ad59675		0.0000	1.392,810	255	show top:	update					
	4	2a4a5aea893c55c7b	export to spreadsheet	0.0008645776		256	50	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	acerca de los criterios y su				
	5	c8eccd53644d089c89	rename selected item	0.0008653106	1,39z,-	259			accrea ac ros criterios y sa				
	6	c82d38d02409dd885	save to portfolio	0.0008654938	1,392,855		clear scores	new objective	coincidoncia ocnocial				
	7	78285492eecc536a7	set active portfolio	0.0008656771	1,392,861	260	203	delete objective	concluencia espacial.				
	8	1b865f4288b956d1e9	0 10,915	0.0008626661	1,392,808	254							
	9	fe3dbce082e7ac3f27	0 10,915	0.0008632158	1,392,825	254	sync scores	ConsNet					
	10	94ee5ab69db3a14ecf	0 10,915	0.0008637655	1,392,875	255		Problem Settings Log					
	11	7af229db4de4b4b697	0 10,915	0.0008639487	1,392,927	255 🚍	1260 scores for this of 1265 solutions in arcl	DDJE PROBLEM DISPLAY INIT SO	OLN ORTFOLIOS SOLN DISPLAY SEARCH OBJECTIVES				
	12	3b4532f7436e459c44	. 0 10,915	0.0008641319	1,392,924	255	1205 Solutions in arci	NOMBRE_283ecc06fb9da	aaca8e5uccacae2:				
	13	e33c2be63f54325094	. 0 10,915	0.0008641319	1,392,887	255		measure name	value				
	14	e3b52c095cf8ac851d	. 0 10,915	0.0008643151	1,392,934	256		ANP	171				
	15	ce825bbf9824da77a5	. 0 10,915	0.0008646816	1,392,894	256		EPI	1,232				
	16	a768d3a8a8bc6f658c	. 0 10,915	0.0008648649	1,392,931	257		SPT	3,593				
	17	5f2f177f32fb876cbb7	0 10,915	0.0008650481	1,392,910	258		Veg_inducida Veg_prim	5.383				
	18	f88904deced6d30faef	. 0 10.915	0.0008652313	1,392,910	259		Veg_sec	3,656				
-	19	926ec6fb52d8902765	. 0 10.915	0.0008654146	1.393.027	259		ZU Zonas apf	4070				
	20	8900ac1b1f4746292b	. 0 10.915	0.0008654146	1,393,005	259		area	1.091400e+10				
	21	f67e80b0f0130cc114	0 10,915	0.0008654146	1,393,005	259		number of clusters number of selected cells	10,914				
=	22	a27cc547b89b1d8ab	0 10.915	0.0008655978	1.392.946	260		perimeter	9,428,000				
-	23	ec579e35bf3d477b33	0 10.915	0.0008657810	1.392.987	259		shape total representation	0.0008638446				
-	24	9e8877da3f070ac690	0 10.915	0.0008657810	1 392 965	260		number of satisfied targets - 10.	J <u>301</u>				
=	25	84d34c87997329278	0 10.916	0.0008624038	1,392,979	254		smallest % satisfied - 10.0% of total % satisfied - 10.0% of total	(L. 0.5166909) L. 0.936857				
	26	31f6d0f4a20a67f34fc	0 10.916	0.0008627702	1 392 970	254		total deficit - 10.0% of total surr	4,534				
	27	d51f0d86784e2227e5	0 10.916	0.0008635031	1 392 987	255		total satisfied - 10.0% of total su	urr 713,521				
-	28	471265a26966669507f	0 10,916	0.0008638696	1 392 990	255		smallest % satisfied - 15.0% of	rt. 0.3446273				
-	20	ee67c7ceabb7601b9	0 10,916	0.0008647856	1 393 013	255		total % satisfied - 15.0% of total	(0.9796562 21.911				
-	20	0a220cf4da58695a77	0 10,910	0.0008651520	1 393 052	250		total satisfied - 15.0% of total su	urr 1,055,126				
-	21	ec83b7d20751f7pd7d	0 10,910	0.0008651520	1 303 052	250		number of satisfied targets - Alta	<u>13</u> 48 0 1202106				
-	20	2510265e20db151b5	0 10,910	0.0008653252	1 303 072	250		total % satisfied - Alta	0.4830792				
_	32	20102030230013105		0.0000000000000000000000000000000000000	1,555,072	_							
									25% 100% 300% Save Compare to				

Para comparar dos soluciones, es necesario enviar la solución al panel de visualización o guardar las soluciones generadas en el portafolio. De lo contrario, sólo podrán comparar la solución con las soluciones iniciales. Nota: Pueden guardar las imágenes desplegadas.



Cerrar el programa

Al cerrar ConsNet (o descargar un problema), algunos datos deben ser almacenados en el disco duro.

Si en el futuro se van a utilizar todas las soluciones y objetivos que actualmente están almacenadas en la memoria, tendrán que salvar todo.

Sin embargo, es posible guardar las soluciones "más eficientes". Esto se recomienda cuando hay un gran número de soluciones en la memoria.

