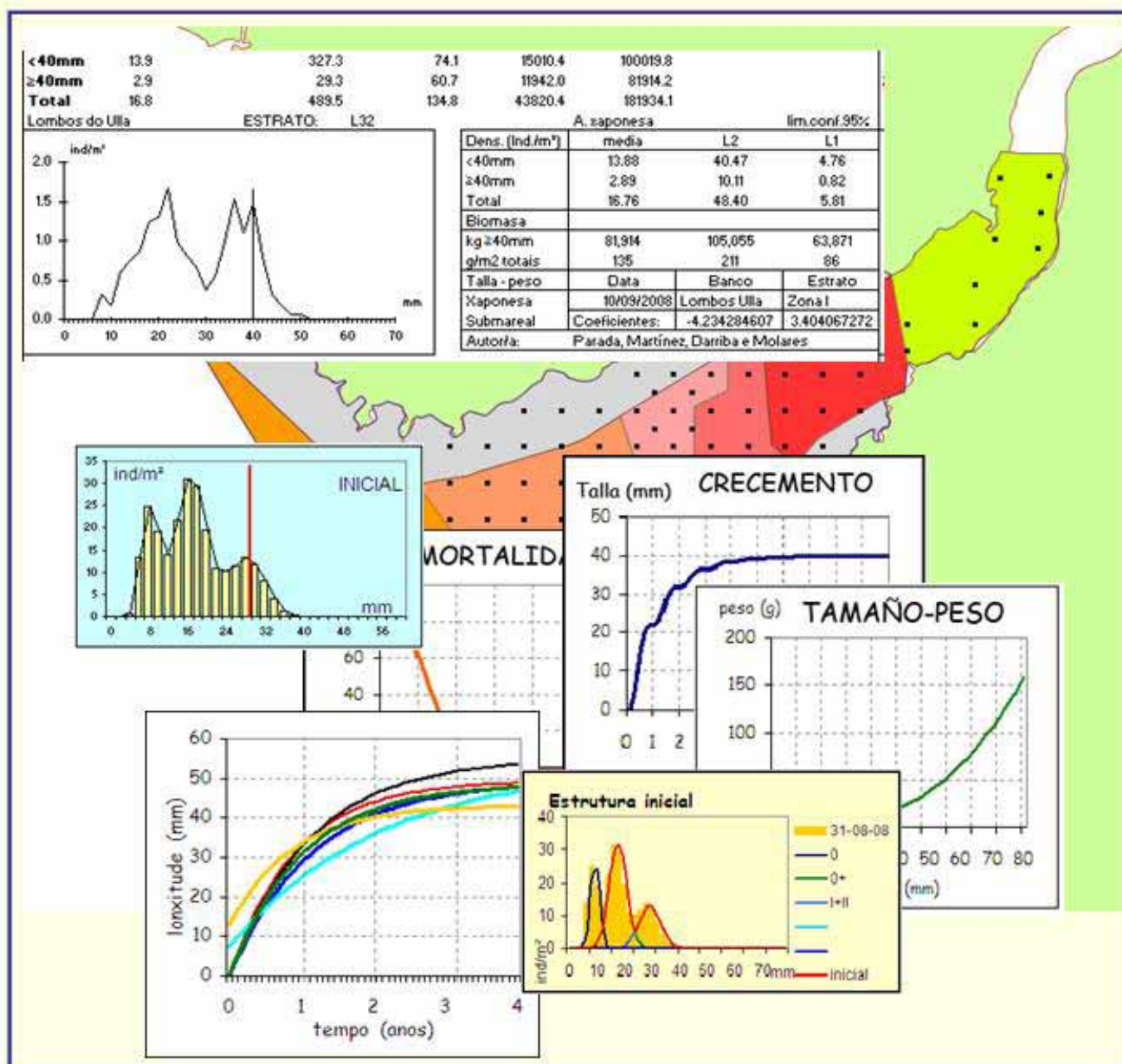




Unha ferramenta para a avaliación de recursos marisqueiros. ARouSA.

Versión 10.2



Parada, J.M. e Molares, J.



© Parada, J.M. e Molaes, J. 2009
<http://sites.google.com/site/arousa09>
arousa2009@gmail.com
Vigo, 2.009 (versión 10.2: Vilanova, 2.010)
ISBN: 978-84-453-4863-5



ARouSA. Estimación de stock de recursos vivos.
Parada, J. M. e Molares, J. 2010
<http://sites.google.com/site/arousa09>
arousa2009@gmail.com V. 10.2

CONTIDO

1.- <u>INTRODUCCIÓN</u>	2
2.- <u>IMPORTACIÓN DE DATOS</u>	9
2.1.- <u>MODELO DE DATOS DE TAMAÑOS INDIVIDUAIS</u>	9
2.2.- <u>MODELO DE DATOS DE FRECUENCIA DE TAMAÑOS</u>	15
3.- <u>CÁLCULO DE STOCK</u>	21
3.1.- <u>ANÁLISE PARCIAL</u>	21
3.2.- <u>ANÁLISE COMPLETA</u>	32
3.3.- <u>FUNDAMENTOS</u>	37
4.- <u>FERRAMENTAS COMPLEMENTARIAS</u>	46
4.1.- <u>REGRESIÓN TAMAÑO-PESO</u>	46
4.2.- <u>CÁLCULO DE MORTALIDADE</u>	55
4.3.- <u>EVOLUCIÓN DE POBOACIÓNS</u>	66
5.- <u>FERRAMENTAS ESPECÍFICAS DE PROXECTOS</u>	76
5.1.- <u>COTA</u>	76
5.2.- <u>SUPERFICIE</u>	82
6.- <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	82

1.- INTRODUCCIÓN

Desde o ano 2002, o CIMA e o CETMAR veñen desenvolvendo, por encargo da Consellería do Mar, o "Plan de actuación para a recuperación dos bancos marisqueiros Lombos do Ulla e Bohído (Ría de Arousa)". Un dos principais obxectivos deste proxecto é o asesoramento aos encargados da xestión da explotación dos recursos destes bancos. Entre os resultados acadados, destaca o deseño dunha serie de procedementos técnicos para a análise dos stocks dos bancos marisqueiros que facilitan os datos necesarios para o asesoramento, en formatos homoxéneos e de doada comprensión.

En resposta á demanda de converxencia metodolóxica por parte dos técnicos das confrarías e da propia Administración, desenvolvéronse, ao abeiro deste proxecto, as primeiras versións da aplicación informática [ARouSA](#). Esta aplicación, baseada en Excel (Microsoft Office 2003), facilita o emprego de procedementos estandarizados relacionados coa estimación e avaliación de stocks de recursos marisqueiros.

Con esta aplicación poden ser realizados dous tipos de cálculos de stock, denominados análise parcial e análise completa incluídos, a partir da versión 10.2, dentro da ferramenta "Stock". Na folla de axuda de "Stock", incorpórase unha serie de exercicios complementarios á documentación de axuda que facilitan a comprensión dos cálculos realizados.



A análise parcial fai referencia ao cálculo de stock nunha área concreta, aplicando o procedemento de cálculo da media para poboacións con distribución contaxiosa ou en agregados (Elliott, 1977). Na análise completa considérase cada unha das áreas da análise parcial como estratos homoxéneos dunha área maior para incluílas no procedemento específico de mostraxes estratificadas (Elliott, 1977 e Krebs, 1999). A versión 10.2 permite realizar análises parciais a partir de mostraxes en transectos e conta, ademais, con catro ferramentas anexas para o estudo de regresións tamaño-peso; o cálculo de mortalidades; a estimación da evolución de poboacións, a conversión de medidas de profundidade a valores referidos ao nivel 0 de marea e o cálculo de superficies de polígonos irregulares a partir de coordenadas UTM.

Condições de uso

[ARouSA](http://sites.google.com/site/arousa09) é unha aplicación de uso libre. Pode descargarse no sitio web <http://sites.google.com/site/arousa09>. Sen embargo a súa distribución só está permitida cando oconte con autorización expresa. Os usuarios comprométense a citar a aplicación [ARouSA](http://sites.google.com/site/arousa09) na metodoloxía dos traballos nos que se publiquen resultados obtidos con ela e o sitio web ou calquera outra fonte onde estea accesible. Agradécese a remisión de referencias de traballos, publicados ou non, que empreguen [ARouSA](http://sites.google.com/site/arousa09) na súa metodoloxía, así como o envío de calquera comentario, suxestión ou informe de erro a arousa2009@gmail.com

Instalación

Para o seu correcto funcionamento, a aplicación debe ser copiada nunha carpeta denominada "arousa" na unidade C:, respectando a súa estrutura de arquivos. Se é a primeira vez que instala a aplicación, cree unha carpeta "arousa" na unidade C:; copie nela os ficheiros [arousa_1.rar](#), [arousa_2.rar](#), [arousa_3.rar](#) e [arousa_4.rar](#) descargados da web de [ARouSA](http://sites.google.com/site/arousa09); descomprima os ficheiros por orde na carpeta C:\arousa.

Se ten unha versión anterior á 10.2 instalada previamente, non precisa crear unha nova carpeta C:\arousa. Cando descomprima os ficheiros, os arquivos de datos e resultados serán respectados, pero o contido dos catálogos de regresión tamaño-peso e de ecuacións de crecemento serán sobrescritos. Para conservar o contido destes catálogos, antes de descomprimir os ficheiros abra o arquivo "Conservar_catálogos.xls" que atopará en C:\arousa; permita que se habiliten as macros (previamente debe establecer o nivel de seguridade medio -véxase máis abaixo-) e prema o botón "Conservar catálogos". A continuación xa pode descomprimir o resto dos ficheiros.



Unha vez rematada a instalación abra de novo o arquivo e prema o botón "Actualizar catálogos".



Se ten a versión 10.2 xa instalada e a quere instalar de novo, empregue as utilidades de xeración de respaldo dos catálogos para crear ditos respaldos. Trala instalación, utilice os respaldos para recuperar os catálogos coas mesmas utilidades.

O funcionamento da aplicación está baseado en macros de Excel 2003 editadas con Microsoft Visual Basic 6.3. Para que estas macros poidan funcionar, estableza a seguridade de macros de Excel en nivel medio (Menú de Excel - Ferramentas - Macro - Seguridade - Nivel de seguridade). Habilite as macros cando Excel llo solicite. Para o funcionamento dalgunha das ferramentas que empregan regresións, cómpre que Excel teña instalados os

complementos "Ferramentas para análise" e "Ferramentas para análise-VBA" (Menú de Excel - Ferramentas - Complementos).

Abra con Excel o arquivo Arousa.xls que atopará na carpeta ARouSA. Cando a aplicación [ARouSA](#) é executada por primeira vez, instálase na barra de ferramentas un botón que lle facilitará o acceso directo nas seguintes sesións de Excel.

Datos necesarios e introdución de datos

O emprego desta aplicación precisa da introdución dunha serie de datos iniciais:

- Superficie da área estudada.
- Superficie das unidades de mostraxe.
- Tamaños dos exemplares atopados.
- Tamaño mínimo comercial (segundo o tipo de datos de tamaño introducido).
- Relación tamaño-peso da especie estudada.

A versión 10.2 posibilita o tratamento de datos procedentes de mostraxe sen transectos. Neste caso cómpre coñecer o número de transectos, a súa anchura e a lonxitude de cada un deles.

Estes datos deben ser introducidos nun formato específico, empregando modelos específicos. Os datos de tamaños poden ser introducidos ben como tamaños individuais ou ben como frecuencias de tamaños.

A partir dos datos de superficie e dos tamaños e frecuencias dos exemplares procesados, a aplicación calcula as densidades estimadas para cada clase de tamaño. A cada clase de tamaño asígnaselle un peso obtido a partir dunha relación tamaño-peso para obter as estimacións do stock en termos de biomasa. As relacións tamaño-peso poden ser inseridas no sistema, ben introducindo nun catálogo os coeficientes dunha ecuación obtida externamente ou ben calculadas a través dunha utilidade incluída na aplicación.

Limitacións dos cálculos

A análise parcial admite un máximo de 80 mostraxas por área estudada, mentres que na análise completa poden incluírse ata un máximo de 8 estratos. Cochran (Krebs, 1999) recomenda non empregar máis de 6 estratos, pero Krebs (1999) indica que pode ser empregado un número maior, aínda que, xeralmente, non implica un incremento da precisión.

As análises poden ser realizadas para un total de 11 especies, cun máximo de 601 exemplares ou datos de tamaño por cada mostra, no caso da introdución de datos individuais. Se a entrada de datos se realiza no formato de frecuencias de tamaño, os cálculos están limitados a un máximo de 40 clases de tamaño. Na versión 10.2 as clases de tamaño inicial e o rango de clases poden ser elixidas polo usuario, peor só poderá operarse con diferentes avaliacións dunha especie se as clases de tamaño son idénticas.

Saída de resultados

Os resultados, tanto da análise parcial como da completa, son expostos en forma de folla Excel, empregando un formato uniforme que inclúe:

- Datos da mostraxe (zona estudada, superficie, data, especie, número de mostras ou transectos -estratos no caso da análise completa- tipo de mostraxe e superficie das mostras ou anchura dos transectos).
- Relacións tamaño-peso empregadas.
- Resultados numéricos:
 - ✓ Densidade media e varianza (ind/m^2) e porcentaxe que representa
 - ✓ Biomasa media e varianza (g/m^2) e kg na área estudada

Estes datos especificáanse para cada clase de tamaño, agrupados como exemplares de tamaño comercial e non comercial e para o total da poboación. Inclúese tamén unha táboa resumo que facilita a lectura da estimación de biomasa e densidade de exemplares totais, comerciais e non comerciais, cun intervalo de confianza do 95%.

- Resultados gráficos:

Visualízase de forma gráfica un histograma de densidades por clase de tamaño no que se sinala o tamaño comercial.

Ferramentas anexas

[ARouSA](#) inclúe dous tipos de ferramentas anexas: as ferramentas complementarias e as ferramentas específicas de proxectos.

A versión 10.2 inclúe tres ferramentas complementarias: "Regresións talla-peso", "Cálculo de mortalidade" e "Evolución de poboacións".

A ferramenta "Regresións talla-peso" está baseada en Excel (Microsoft Office 2003) e editada con Microsoft Visual Basic 6.3, e permite o cálculo de regresións tamaño-peso, a actualización do catálogo de regresións do que se provén as aplicacións de análise de stocks e a comparación das regresións tamaño-peso do catálogo a través da análise de comparación de pendentes. A ferramenta "Cálculo de mortalidade" facilita o cálculo das taxas de mortalidade natural, por pesca e total para unha determinada cohorte ou grupo de cohortes dunha poboación dada. Requírese o coñecemento da estrutura de tamaños inicial e final da poboación, as capturas realizadas e a estrutura de tamaños destas. Os cálculos empregan regresións tamaño-peso introducidas polo usuario. A ferramenta "Evolución de poboacións" permite a realización de inferencias para calcular a estrutura de tamaños, densidade e biomasa futuras dunha poboación. Os cálculos empregan modelos de crecemento e mortalidade introducidos polo usuario.

Igualmente, a versión 10.2 inclúe tres ferramentas específicas de proxectos que teñen por obxectivo incrementar a utilidade de [ARouSA](#) e facilitar a interacción con outras aplicacións informáticas, así como cos sistemas de recollida e tratamento de datos doutros proxectos. A ferramenta "L&B" está asociada ao proxecto "Plan de actuación para a

recuperación dos bancos marisqueiros Lombos do Ulla e Bohído (Ría de Arousa)", financiado pola Consellería do Mar e realizado por un equipo mixto pertencente ao CIMA e ao CETMAR. Esta ferramenta, de acceso restrinxido, facilita a importación de datos de mostraxe desde as bases de datos dese proxecto á aplicación [ARouSA](#). A ferramenta "Cota" foi desenvolvida para o programa SIGREMAR, e facilita a conversión de medidas de profundidade a valores referidos ao nivel 0 de marea para o cartografado da batimetría e o nivel mareal de bancos marisqueiros. A ferramenta "Superficie" permite calcular a superficie de bancos e parques de cultivo con forma de polígonos irregulares a partir da introducción dos vértices que forman o polígono.

Saída de resultados da análise parcial

Banco	Barraña
Estrato	IA
Superficie (m2)	46400
Data	23-09-03
Especie	Berberecho
Nº Mostras	11
Sup. mostras (m2)	0.15
Tipo mostraxe	30x50 cm; malla 4mm

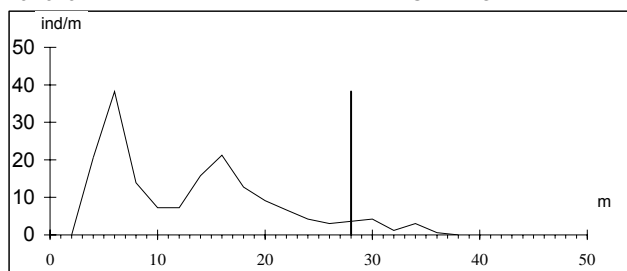
LONX.	ind/m ² media	% tallas	S ²	g/m ² media	S ²	Kg med na área
2						
4	20.6	11.93	768.5	0.76	1.05	35.40
6	38.2	22.11	2809.7	4.02	31.11	186.42
8	13.9	8.07	421.8	3.20	22.23	148.48
10	7.3	4.21	75.2	3.11	13.77	144.43
12	7.3	4.21	101.8	5.23	52.61	242.58
14	15.8	9.12	144.6	17.66	181.72	819.50
16	21.2	12.28	416.2	35.06	1137.11	1626.94
18	12.7	7.37	261.8	29.71	1426.99	1378.68
20	9.1	5.26	206.9	28.96	2098.72	1343.56
22	6.7	3.86	106.7	28.16	1903.54	1306.75
24	4.2	2.46	100.2	23.22	3000.67	1077.22
26	3.0	1.75	21.0	21.06	1014.54	977.07
28	3.6	2.11	101.0	31.54	7600.95	1463.65
30	4.2	2.46	100.2	45.27	11407.46	2100.33
32	1.2	0.70	7.3	15.70	1220.60	728.62
34	3.0	1.75	29.9	47.12	7230.61	2186.57
36	0.6	0.35	4.0	11.20	1379.65	519.64
38						
40						
42						
44						
46						
48						
50						
52						
54						
56						
58						
60						
62						
64						
66						
68						
70						
72						
74						
76						
78						
<28mm	160.0		17484.4	200.2	30594.8	9287.0
≥28mm	12.7		466.3	150.8	47889.9	6998.8
Total	172.7		20768.5	351.0	89483.5	16285.8

Barraña

ESTRATO: IA

23-09-03 Berberecho

lim.conf.95%



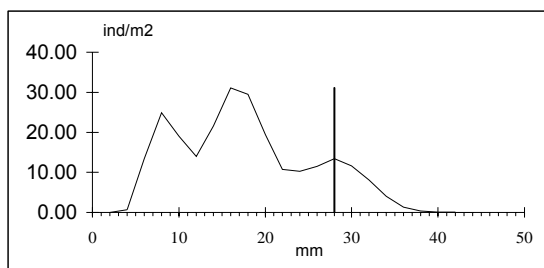
Dens. (Ind./m ²)	media	L2	L1
<28mm	160.00	276.40	92.62
≥28mm	12.73	22.03	7.35
Total	172.73	257.13	116.03
Biomasa			
kg ≥28mm	6,999	35,133	1,394
g/m2 totais	351	436	283
Talla - peso	Data	Banco	Estrato
Berberecho	19/10/1998	Mañóns	Mañóns
Intermareal	Coefficientes:	-3.60110153	3.10404771
Autor/a:	J.M.Parada		

Saída de resultados da análise completa

Banco	Lombos do Ulla	Estratos incluídos	Relacións talla - peso empregadas:			
Superficie (m²)	7,025,638.0		Especie	Data	Banco	Estrato
Data	31/08/2008	L11	Berberecho	04/09/2007	Lombos Ulla	Zona I
Especie	Berberecho	L12	Berberecho	04/09/2007	Lombos Ulla	Zona I
Nº estratos	7	L21	Berberecho	04/09/2007	Lombos Ulla	Zona I
Tipo mostraxe	estratificada	L31	Berberecho	04/09/2007	Lombos Ulla	Zona I
Sup. mostrax (m2)	0.23265	L32	Berberecho	04/09/2007	Lombos Ulla	Zona I
Nº tot. Mostrax	206	L33	Berberecho	04/09/2007	Lombos Ulla	Zona I
		L40	Berberecho	04/09/2007	Lombos Ulla	Zona I

LONX.	ind/m²			g/m²		Kg med na área
	media	t(0.05)*EE	%	media	t(0.05)*EE	
2	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	1
4	0.68	0.55	0.14	0.02	0.02	162
6	13.40	6.93	1.82	1.28	0.66	9000
8	24.88	8.34	3.45	5.14	1.72	36127
10	19.06	7.36	2.74	7.29	2.82	51200
12	13.95	4.60	2.06	8.90	2.94	62554
14	21.57	6.52	3.25	21.35	6.45	150018
16	31.07	7.04	4.84	45.15	10.23	317227
18	29.52	6.49	4.83	60.33	13.27	423827
20	19.44	4.70	3.35	54.01	13.05	379456
22	10.76	5.10	1.92	39.51	18.71	277559
24	10.29	4.76	1.36	48.77	22.59	342646
26	11.53	4.68	1.47	69.20	28.12	486200
28	13.41	5.12	1.32	100.22	38.30	704130
30	11.62	3.77	1.16	106.62	34.58	749082
32	8.08	1.91	0.00	89.78	21.24	630754
34	4.00	1.23	0.00	53.23	16.43	373945
36	1.33	0.42	0.00	20.93	6.62	147044
38	0.37	0.20	0.00	6.77	3.75	47578
40	0.09	0.07	0.00	1.87	1.54	13156
42	0.03	0.05	0.00	0.79	1.15	5540
44						
46	0.02	0.04	0.00	0.65	1.31	4554
48						
50						
52						
54	0.01	0.02	0.00	0.63	1.25	4410
56						
58						
60						
62						
64						
66						
68						
70						
72						
74						
76						
78						
<28mm	206.16	40.33		360.96	72.36	2,535,977.57
≥28mm	38.95	10.87		381.49	98.91	2,680,192.23
Total	245.11	42.36		742.45	142.26	5,216,169.80

lim.conf.95%



Dens. (Ind./m²)	media	L2	L1
<28mm	206.16	246.49	165.83
≥28mm	38.95	49.83	28.08
Total	245.11	287.47	202.75
Biomasa			
kg ≥28mm	2680192.2	3375102.5	1985282.0
g/m2 totais	742.4	884.7	600.2

2.- IMPORTACIÓN DE DATOS

2.1.- MODELO DE DATOS DE TAMAÑOS INDIVIDUAIS

A aplicación [ARouSA](#) admite a importación de dous tipos de datos: datos dos tamaños individuais de todos os exemplares atopados en cada unha das estacións ou transectos, ou ben datos de frecuencias absolutas, é dicir, número de individuos de cada clase de tamaño atopados en cada estación ou transecto. A aplicación só recoñecerá os datos importados conforme o formato dos arquivos "datos_planilla_ind.xls" ou "datos_planilla_ind_t.xls", no primeiro caso, ou ben "datos_planilla_frec.xls" ou "datos_planilla_frec_t.xls" no caso de datos de frecuencias. Neste documento inclúense certas indicacións que poden resultar de axuda as primeiras veces que se emprega o modelo de datos de tamaños individuais para mostraxes empregando estacións puntuais e transectos.

MOSTRAXE EN ESTACIÓNS PUNTUAIS

O arquivo datos_planilla_ind.xls é un modelo para a estandarización de recompilación de datos de mostraxes de recursos mariños vivos en estacións puntuais, inicialmente pensado para os recursos marisqueiros. Poderá atopar este arquivo na carpeta C:\arousa\datos. Este modelo está deseñado para que os datos introducidos queden preparados para a súa importación na rutina de cálculo da análise parcial realizada pola aplicación [ARouSA](#).

O contido dun arquivo de datos recolle os datos correspondentes a unha mostraxe realizada nunha unidade espacial, de xeito que para cada unidade espacial existirán tantos arquivos como campañas de mostraxe. Entenderase por unidade espacial o total da área de estudo, sempre que non se establecesen subdivisiones ou estratos dentro dela. Neste caso, a unidade espacial sería cada un dos estratos definidos.

Este modelo de estandarización de datos contén trece follas. A segunda folla denomínase "Mostraxe" e contén os datos relativos ao deseño da mostraxe que deu orixe aos datos contidos no arquivo. As restantes follas recollen, cada unha delas, os datos correspondentes a unha das especies estudadas. Cómpre por especial coidado no manexo deste modelo, xa que as follas están relacionadas entre si e as modificacións destas relacións poden afectar ao funcionamento do modelo. Unha vez que remate a introdución de datos, garde o arquivo cun nome que identifique a mostraxe e preserve o modelo co seu contido e formato orixinais.

FOLLA "MOSTRAXE"

A folla "Mostraxe" está deseñada en catro áreas. A esquina superior esquerda constitúe a área da cabeceira que identifica a mostraxe que deu orixe aos datos. A partir da fila 13 das columnas "A" a "E" sitúase a área de datos da mostraxe, na que se recollen os datos relativos á estratificación ou deseño da mostraxe. A partir da fila 13 das columnas "I" a "N" atópase a área de datos das estacións, destinada ao almacenamento da información relativa ás estacións de mostraxe empregadas. A zona comprendida entre as celas "P13" e

"Q35" constitúe a área de datos das especies e está reservada para a información correspondente ás especies estudadas.

Área de cabeceira

Os campos banco, estrato, superficie do estrato e número de mostras autocomplétanse a partir da información contida no resto de áreas da folla. Non obstante, os campos data, superficie da mostra e tipo de mostraxe, que aparecen en cor amarela, cómpre enchelos á man. O nome dos estratos non pode estar constituído por denominacións estritamente numéricas, isto podería ocasionar erros posteriores. O campo superficie da mostra fai referencia á superficie, en metros cadrados, recollida polo instrumento de toma de mostras. O campo tipo de mostraxe pode ser empregado para identificar algunha característica diferenciadora da mostraxe, por exemplo: o instrumento de recollida de mostras empregado. Asegúrese de que estes campos son completados correctamente, xa que serán empregados nas análises posteriores. Nas celas "I1" a "I3" incluíronse tres funcións que facilitan o control da calidade dos datos. Se non houberse concordancia entre o nome do banco e do estrato entre as dúas táboas das áreas de mostraxe e estacións, as celas "I1" e "I2" amosarían o aviso "O banco (estrato) non existe na lista". Igualmente, se a superficie do banco non estivese no formato correcto ou non fose introducida, aparecería o aviso "Inclúa a superficie".

Área de datos da mostraxe

A información relativa ao deseño da estratificación é introducida nesta área en forma de táboa, na que a primeira columna contén o nome do banco; a segunda columna contén a confraría ou entidade que a xestiona; a terceira contén a superficie do banco en metros cadrados; a cuarta, o nome dos estratos definidos no banco, e a quinta, a superficie de cada un deles.

Lembre que o nome dos estratos non pode estar formado exclusivamente por números. A área de cabeceira emprega as columnas "estrato" e "m2_estrato" desta área para autocompletar o seu propio campo de superficie do estrato.

Área de datos das estacións

A área de datos referentes ás estacións de recollida de mostras tamén ten forma de táboa. A primeira columna da táboa contén o nome do banco; a segunda, o nome do estrato no que se fixo a mostraxe. Lembre que este nome non pode estar formado exclusivamente por números. A terceira columna contén o nome das estacións empregadas. As columnas cuarta, quinta e sexta conteñen as coordenadas xeográficas da estación correspondente e o datum empregado na súa xeorreferenciación.

A área de cabeceira emprega o contido do primeiro rexistro das dúas primeiras columnas para autocompletar as súas propias celas cos nomes do banco e do estrato.

Lembre que a aplicación ARouSA unicamente ten capacidade para procesar un máximo de 80 estacións por estrato.

Área de datos das especies

Na zona amarela desta área (celas "P14" a "P24") aparece o nome das especies máis comúns na avaliación de stocks marisqueiros. Non obstante, vostede pode substituír estas por outras especies. Debe ter en conta que só poderá procesar un máximo de 11 especies (tantas como follas de especies ten o modelo) e que deberá empregar sempre o mesmo nome para unha especie estudada nos distintos estratos dunha mesma avaliación. Cando remate de cambiar os nomes das especies na zona amarela, prema o botón "Actualizar especies". Este botón contén unha macro que actualizará o nome das follas deste libro Excel de acordo coas modificacións realizadas na zona amarela. Xa que logo, ningunha das 11 celas da zona amarela pode estar baleira nin repetida.

A zona azul desta área de datos (celas "Q14" a "Q24") amosa o número de datos (individuos) incluídos nas follas de cada especie, de xeito que facilita unha revisión rápida dos datos contidos neste arquivo. Estas celas autocomplétanse consultando a folla correspondente a cada especie.

FOLLAS DE DATOS DAS ESPECIES

As follas de datos das especies son idénticas entre si. Todas posúen unha cabeceira coa información relativa á zona, data e tipo de mostraxe, que se autocompleta a partir da información da folla "Mostraxe". As zonas para completar manualmente aparecen en tres cores distintas. A zona azul é a correspondente aos datos de tamaños individuais dos exemplares atopados. Debido a que o máximo número de exemplares por estación que a aplicación pode procesar é de 601, esta zona inclúe as filas 12 a 612. Dado que a aplicación está limitada ao tratamento de 80 estacións, esta zona contén 81 columnas. A zona de cor amarela está constituída por unha única liña e 80 columnas. Esta zona está destinada para conter o nome das estacións ás que corresponden os datos de tamaños contidos nas liñas inferiores situadas na zona azul. Por último, na cela "M5", de cor canela, introdúcese o tamaño comercial en milímetros. O valor desta cela será empregado pola aplicación para agrupar os resultados nas categorías de comercial e non comercial.

As follas de datos das especies conteñen dúas celas de control de erros (recadros vermellos nas filas 6 e 8). Unha delas indica se o número de mostraxas é incorrecto ("Número de mostraxas errado"), comprobando se o número de columnas con datos de frecuencias é diferente ao número de mostraxas indicado na cabeceira da folla "Mostraxe". O segundo control de erro advirte se non foi introducido ningún valor de tamaño comercial na cela "M5" ("Indique tamaño comercial en mm").

O texto "Planilla para datos individuais" da cela "R1" das follas de cada especie é empregado pola aplicación como identificativo do tipo de datos importados. A súa eliminación causaría erros no procesamento.

MOSTRAXE EN TRANSECTOS

O arquivo datos_planilla_ind_t.xls é un modelo para a estandarización de recompilación de datos de mostraxes en transectos. Poderá atopar este arquivo na carpeta C:\arousa\datos. Este modelo está deseñado para que os datos introducidos queden preparados para a súa

importación na rutina de cálculo da análise parcial realizada pola ferramenta "Transectos" incorporada na versión 10.2 da aplicación [ARouSA](#).

A estrutura deste arquivo modelo está baseada na do modelo para mostraxes en estacións puntuais, con pequenas modificacións que o adaptan ós datos requiridos na mostraxe en transectos. No presente documento amósanse só os aspectos que diferencian os dous modelos de recompilación de datos.

Na área de cabeceira recóllese o "número de transectos" empregados en lugar do número de estacións de mostraxes. A superficie das estacións de mostraxes foi substituída pola "distancia ó transecto". Este termo fai referencia á distancia dende ós bordes ata o eixo do transecto e equivale á metade da anchura do transecto.

Na área de datos dos transectos, equivalente á área de datos das estacións no modelo para mostraxes con estacións, recolle as características dos transectos empregados para a mostraxe: banco e estrato muestreado, identificador do transecto e lonxitude e coordenadas de inicio e fin do transecto co seu DATUM correspondente. A metodoloxía empregada na análise parcial con transectos permite a utilización de transectos de diferente lonxitude nunha mesma mostraxe. A lonxitude pode ser medida no campo ou calculada neste arquivo de recollida de datos a través das coordenadas UTM de inicio e fin do transecto. Este cálculo realízase automaticamente premendo o botón "Calcular lonxitudes" incorporado no arquivo de datos.

Só poden ser procesados os datos de 80 transectos por área muestreada.

Área de cabeceira

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									
2	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									
3	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									
4	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									
5	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									
6	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									
7	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									
8	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									
9	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									
10	Plano de introdução de dados para a aplicação AFPOUSA																									

Área de dados das espécies (máximo 11)

Espece	Indicador
Barreirinho	1
A. fava	2
A. saponeira	3
Cadaficha	4
A. balsa	5
A. balsa	6
A. balsa	7
A. balsa	8
A. balsa	9
A. balsa	10
A. balsa	11

Este botão actualiza o nome das tabelas deste livro agente do estado de espécies

Área de dados das estações (máximo 80)

Estação	Estágio	Mostra	IX	Y	Q
1 Barreira	AC	1	50326	471950	ED, 1979
2 Barreira	AC	2	50323	471975	ED, 1979
3 Barreira	AC	3	50302	471943	ED, 1979
4 Barreira	AC	4	50362	471946	ED, 1979
5 Barreira	AC	5	50370	472009	ED, 1979
6 Barreira	AC	6	50381	472009	ED, 1979
7 Barreira	AC	7	50346	472009	ED, 1979
8 Barreira	AC	8	50325	472009	ED, 1979
9 Barreira	AC	9	50300	472010	ED, 1979
10 Barreira	AC	10	50385	472040	ED, 1979
11 Barreira	AC	11	50316	472038	ED, 1979
12 Barreira	AC	12	50179	472030	ED, 1979
13 Barreira	AC	13	50140	472030	ED, 1979
14 Barreira	AC	14	50100	472028	ED, 1979
15 Barreira	AC	15	50040	472045	ED, 1979
16 Barreira	AC	16	50009	472039	ED, 1979
17 Barreira	AC	17	50073	472037	ED, 1979
18 Barreira	AC	18	50094	472062	ED, 1979
19 Barreira	AC	19	50006	472047	ED, 1979
20 Barreira	AC	20	50006	472049	ED, 1979
21					
22					

Área de dados da mostraxe

Estação	Mostra	IX	Y	Q
1 Barreira	AC	1	50326	471950
2 Barreira	AC	2	50323	471975
3 Barreira	AC	3	50302	471943
4 Barreira	AC	4	50362	471946
5 Barreira	AC	5	50370	472009
6 Barreira	AC	6	50381	472009
7 Barreira	AC	7	50346	472009
8 Barreira	AC	8	50325	472009
9 Barreira	AC	9	50300	472010
10 Barreira	AC	10	50385	472040
11 Barreira	AC	11	50316	472038
12 Barreira	AC	12	50179	472030
13 Barreira	AC	13	50140	472030
14 Barreira	AC	14	50100	472028
15 Barreira	AC	15	50040	472045
16 Barreira	AC	16	50009	472039
17 Barreira	AC	17	50073	472037
18 Barreira	AC	18	50094	472062
19 Barreira	AC	19	50006	472047
20 Barreira	AC	20	50006	472049
21				
22				

Folla "Mostraxe"

Folla de datos da mostraxe do modelo estándar de datos de tamaños individuais.

2.2.- MODELO DE DATOS DE FRECUENCIA DE TAMAÑOS

A aplicación [ARouSA](#) admite a importación de dous tipos de datos: datos dos tamaños individuais de todos os exemplares atopados en cada unha das estacións ou transectos, ou ben datos de frecuencias absolutas, é dicir, número de individuos de cada clase de tamaño atopados en cada estación ou transecto. A aplicación só recoñecerá os datos importados conforme o formato dos arquivos "datos_planilla_ind.xls" ou "datos_planilla_ind_t.xls", no primeiro caso, ou ben "datos_planilla_frec.xls" ou "datos_planilla_frec_t.xls" no caso de datos de frecuencias. Neste documento inclúense certas indicacións que poden resultar de axuda as primeiras veces que se emprega o modelo de datos de frecuencias de tamaños para mostraxes empregando estacións puntuais e transectos.

MOSTRAXE EN ESTACIÓNS PUNTUAIS

O arquivo datos_planilla_frec.xls é un modelo para a estandarización de recompilación de datos de mostraxes de recursos mariños vivos, inicialmente pensado para os recursos marisqueiros. Poderá atopar este arquivo na carpeta C:\arousa\datos. Este modelo está deseñado para que os datos introducidos queden preparados para a súa importación na rutina de cálculo da análise parcial realizada pola aplicación [ARouSA](#).

O contido dun arquivo de datos recolle os datos correspondentes a unha mostraxe realizada nunha unidade espacial, de xeito que para cada unidade espacial existirán tantos arquivos como campañas de mostraxe. Entenderase por unidade espacial o total da área de estudo, sempre que non se establecesen subdivisións ou estratos dentro dela. Neste caso, a unidade espacial sería cada un dos estratos definidos.

Este modelo de estandarización de datos contén trece follas. A segunda folla denomínase "Mostraxe" e contén os datos relativos ao deseño da mostraxe que deu orixe aos datos contidos no arquivo. As restantes follas recollen, cada unha delas, os datos correspondentes a unha das especies estudadas. Cómpre pór especial coidado no manexo deste modelo, xa que as follas están relacionadas entre si e as modificacións destas relacións poden afectar ao funcionamento do modelo. Unha vez que remate a introdución de datos, garde o arquivo cun nome que identifique a mostraxe e preserve o modelo co seu contido e formato orixinais.

FOLLA "MOSTRAXE"

A folla "Mostraxe" está deseñada en catro áreas. A esquina superior esquerda constitúe a área da cabeceira que identifica a mostraxe que deu orixe aos datos. A partir da fila 13 das columnas "A" a "E" sitúase a área de datos da mostraxe, na que se recollen os datos relativos á estratificación ou deseño da mostraxe. A partir da fila 13 das columnas "I" a "N" atópase a área de datos das estacións, destinada ao almacenamento da información relativa ás estacións de mostraxe empregadas. A zona comprendida entre as celas "P13" e "Q35" constitúe a área de datos das especies e está reservada para a información correspondente ás especies estudadas.

Área de cabeceira

Os campos banco, estrato, superficie do estrato e número de mostras autocomplétanse a partir da información contida no resto de áreas da folla. Non obstante, os campos data, superficie da mostra e tipo de mostraxe, que aparecen en cor amarela, cómpre enchelos á man. Os nomes dos estratos non poden estar constituídos por denominacións estritamente numéricas, isto podería ocasionar erros posteriores. O campo superficie da mostra fai referencia á superficie, en metros cadrados, recollida polo instrumento de toma de mostras. O campo tipo de mostraxe pode ser empregado para identificar algunha característica diferenciadora da mostraxe, por exemplo: o instrumento de recollida de mostras empregado. Asegúrese de que estes campos son completados correctamente, xa que serán empregados nas análises posteriores. Nas celas "I1" a "I3" incluíronse tres funcións que facilitan o control da calidade dos datos. Se non houberse concordancia entre o nome do banco e do estrato entre as dúas táboas das áreas de mostraxe e estacións, as celas "I1" e "I2" amosarían o aviso "O banco (estrato) non existe na lista". Igualmente, se a superficie do banco non estivese no formato correcto ou non fose introducida, aparecería o aviso "Inclúa a superficie".

Área de datos da mostraxe

A información relativa ao deseño da estratificación é introducida nesta área en forma de táboa na que a primeira columna contén o nome do banco; a segunda columna contén a confraría ou entidade que a xestiona; a terceira contén a superficie do banco en metros cadrados; a cuarta, o nome dos estratos definidos no banco, e a quinta, a superficie de cada un deles.

Lembre que o nome dos estratos non pode estar formado exclusivamente por números. A área de cabeceira emprega as columnas "estrato" e "m2_estrato" desta área para autocompletar o seu propio campo de superficie do estrato.

Área de datos das estacións

A área de datos referentes ás estacións de recollida de mostras tamén ten forma de táboa. A primeira columna da táboa contén o nome do banco; a segunda, o nome do estrato no que se fixo a mostraxe. Lembre que este nome non pode estar formado exclusivamente por números. A terceira columna contén o nome das estacións empregadas. As columnas cuarta, quinta e sexta conteñen as coordenadas xeográficas da estación correspondente e o datum empregado na súa xeorreferenciación.

A área de cabeceira emprega o contido do primeiro rexistro das dúas primeiras columnas para autocompletar as súas propias celas cos nomes do banco e do estrato.

Lembre que a aplicación [ARouSA](#) unicamente ten capacidade para procesar un máximo de 80 estacións por estrato.

Área de datos das especies

Na zona amarela desta área (celas "P14" a "P24") aparece o nome das especies máis comúns na avaliación de stocks marisqueiros. No entanto, vostede pode substituír estas por outras especies. Debe ter en conta que só poderá procesar un máximo de 11 especies (tantas como follas de especies ten o modelo) e que deberá empregar sempre o mesmo nome para unha especie estudada nos distintos estratos dunha mesma avaliación. Cando remate de cambiar os nomes das especies na zona amarela, prema o botón "Actualizar especies". Este botón contén unha macro que actualizará o nome das follas deste libro Excel de acordo coas modificacións realizadas na zona amarela. Xa que logo, ningunha das 11 celas da zona amarela pode estar baleira nin repetida.

A zona azul desta área de datos (celas "Q14" a "Q24") amosa o número de datos (individuos) incluídos nas follas de cada especie, de xeito que facilita unha revisión rápida dos datos contidos neste arquivo. Estas celas autocomplétanse consultando a folla correspondente a cada especie.

Entre as celas R13 e T24 existe un espazo habilitado para a introdución de anotacións que poidan resultar de interese e non teñen cabida en ningunha das áreas anteriores. Este espazo aloxa un máximo de 573 caracteres (incluídos espazos). As anotacións aquí incluídas son consideradas como texto e non son tidas en conta nos cálculos posteriores.

FOLLAS DE DATOS DAS ESPECIES

As follas de datos das especies son idénticas entre si. Todas posúen unha cabeceira coa información relativa á zona, data e tipo de mostraxe que se autocompleta a partir dos da folla "Mostraxe". En cor amarela aparecen as zonas para completar. A máis ampla é a zona correspondente aos datos de frecuencias absolutas de individuos por clase de tamaño. Esta zona inclúe as filas 11 a 52. Na primeira columna introdúcense os rangos e na primeira fila o nome das estacións. Dado que a aplicación está limitada ao tratamento de 80 estacións, esta zona contén 81 columnas. Outra das limitacións da aplicación consiste en que pode procesar un máximo de 40 clases de tamaño. Se a primeira clase de tamaño é 0, se o rango de clases é de 1 mm, a clase de tamaño máximo será de 40 mm; se o rango é de 2 mm, o tamaño máximo será de 80 mm, e se é de 5 mm, o tamaño máximo procesable será de 200 mm. A versión 10.2 de [ARouSA](#) permite empregar calquera clase de tamaño inicial e calquera rango de clase. Sen embargo, só poderá operarse con datos dunha mesma especie que teñan a mesma clase inicial e o mesmo rango de clases. A elección das clases de tamaño debe realizarse tendo en conta a súa idoneidade para a posterior aplicación dos resultados na identificación de cohortes. Tamén é recomendable que o tamaño comercial coincida co límite inferior dunha clase de tamaño. Para berberecho e ameixas recoméndase o emprego de rangos de clase de 2 mm. En <http://sites.google.com/site/arousa09> atopará recomendacións sobre as clases de tamaño recomendables para cada especie.

Outro dato para cubrir é a cela "M5". Esta cela contén o tamaño comercial da especie á que se refiren os datos contidos na folla. O valor desta cela será empregado pola aplicación para agrupar os resultados nas categorías de comercial e non comercial.

As follas de datos das especies conteñen dúas celas de control de erros (recadros vermellos na fila 8). Unha delas indica se o número de mostraxas é incorrecto ("Número de mostraxas errado"), comprobando se o número de columnas con datos de frecuencias é diferente ao número de mostraxas indicado na cabeceira da folla "Mostraxe". O segundo control de erro advirte se o número de clases de tamaño é superior a 41 e, polo tanto, se foi excedido o tamaño máximo procesable ("Tamaño máximo procesable excedido").

O texto "Planilla para datos de frecuencia" da cela "R1" das follas de cada especie é empregado pola aplicación como identificativo do tipo de datos importados. A súa eliminación causaría erros no procesamento.

MOSTRAXE EN TRANSECTOS

O arquivo datos_planilla_frec_t.xls é un modelo para a estandarización de recompilación de datos de mostraxes en transectos. Poderá atopar este arquivo na carpeta C:\arousa\datos. Este modelo está deseñado para que os datos introducidos queden preparados para a súa importación na rutina de cálculo da análise parcial realizada pola ferramenta "Transectos" incorporada na versión 10.2 da aplicación [ARouSA](#).

A estrutura deste arquivo modelo está baseada na do modelo para mostraxes en estacións puntuais, con pequenas modificacións que o adaptan ós datos requiridos na mostraxe en transectos. No presente documento amósanse só os aspectos que diferencian os dous modelos de recompilación de datos.

Na área de cabeceira recóllese o "número de transectos" empregados en lugar do número de estacións de mostraxes. A superficie das estacións de mostraxes foi substituída pola "distancia ó transecto". Este termo fai referencia á distancia dende ós bordes ata o eixo do transecto e equivale á metade da anchura do transecto.

Na área de datos dos transectos, equivalente á área de datos das estacións no modelo para mostraxes con estacións, recolle as características dos transectos empregados para a mostraxe: banco e estrato muestreado, identificador do transecto e lonxitude e coordenadas de inicio e fin do transecto co seu DATUM correspondente. A metodoloxía empregada na análise parcial con transectos permite a utilización de transectos de diferente lonxitude nunha mesma mostraxe. A lonxitude pode ser medida no campo ou calculada neste arquivo de recollida de datos a través das coordenadas UTM de inicio e fin do transecto. Este cálculo realízase automaticamente premendo o botón "Calcular lonxitudes" incorporado no arquivo de datos.

Só poden ser procesados os datos de 80 transectos por área muestreada.

Área de cabeceira

Blanco:	Lombo do Ulla
Estado:	LI
Sop. Estado (m2):	108360
Data:	05/09/2004
Especie:	Baletecho
Nº mostraz:	6
Sop. Mostraz (m2):	623205
Tipo mostraz:	petreiros

Control de erro

Planilla para datos de frecuencia	
Plano de clases:	2
Talla comercial en mm:	28
Control de erro en número de mostraz:	Control de erro en talla máxima:

Clases	Estación	Talla	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
1	1	1	1				
2	1	2	1				
3	1	3	1				
4	1	4	1				
5	1	5	1				
6	1	6	1				
7	1	7	1				
8	1	8	1				
9	1	9	1				
10	1	10	1				
11	1	11	1				
12	1	12	1				
13	1	13	1				
14	1	14	1				
15	1	15	1				
16	1	16	1				
17	1	17	1				
18	1	18	1				
19	1	19	1				
20	1	20	1				
21	1	21	1				
22	1	22	1				
23	1	23	1				
24	1	24	1				
25	1	25	1				
26	1	26	1				
27	1	27	1				
28	1	28	1				
29	1	29	1				
30	1	30	1				
31	1	31	1				
32	1	32	1				
33	1	33	1				
34	1	34	1				
35	1	35	1				
36	1	36	1				
37	1	37	1				
38	1	38	1				
39	1	39	1				
40	1	40	1				
41	1	41	1				
42	1	42	1				
43	1	43	1				
44	1	44	1				
45	1	45	1				
46	1	46	1				
47	1	47	1				
48	1	48	1				
49	1	49	1				
50	1	50	1				
51	1	51	1				
52	1	52	1				
53	1	53	1				
54	1	54	1				
55	1	55	1				
56	1	56	1				
57	1	57	1				
58	1	58	1				
59	1	59	1				
60	1	60	1				
61	1	61	1				
62	1	62	1				
63	1	63	1				
64	1	64	1				
65	1	65	1				
66	1	66	1				
67	1	67	1				
68	1	68	1				
69	1	69	1				
70	1	70	1				
71	1	71	1				
72	1	72	1				
73	1	73	1				
74	1	74	1				
75	1	75	1				
76	1	76	1				
77	1	77	1				
78	1	78	1				
79	1	79	1				
80	1	80	1				

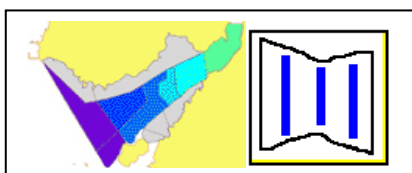
Folla de datos de especies do modelo estándar de datos de frecuencias de tamaños.

3.- CÁLCULO DE STOCK

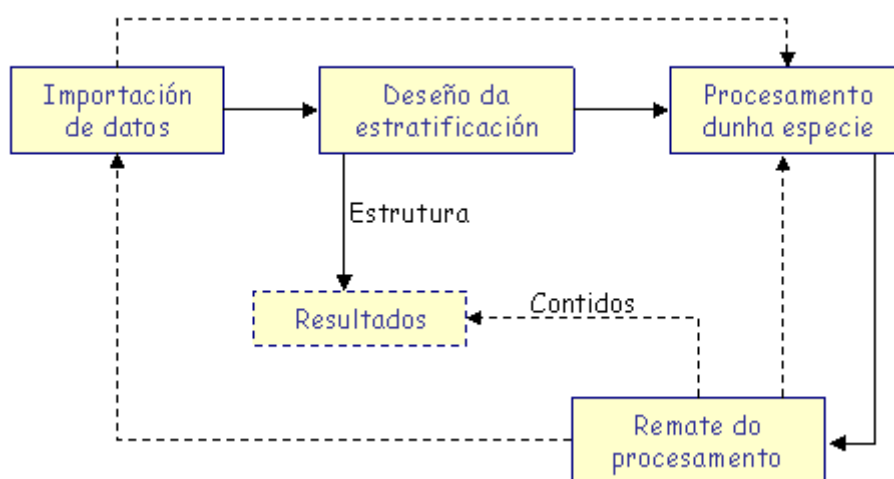
A ferramenta "Avaliación de stocks" da aplicación [ARouSA](#) permite realizar dous tipos de cálculos de stock denominados análise parcial e análise completa. A análise parcial fai referencia ao cálculo de stock nunha área concreta aplicando dous procedementos diferentes. O botón "Análise parcial" emprega o procedemento de cálculo da media para poboacións con distribución contaxiosa ou en agregados (Elliott, 1977) para mostraxes en estacións puntuais. O botón "Transectos", incorporado na versión 10.2 incorpora a posibilidade de realizar a análise parcial para a avaliación de poboacións mediante mostraxes en transectos de lonxitude diferente (Buckland, 1982, en Thompson, 1992). Na análise completa (Botón "Análise completa") considérase cada unha das áreas da análise parcial como estratos homoxéneos dunha área maior e nelas aplícase o procedemento específico de mostraxes estratificadas (Elliott, 1977 e Krebs, 1999).

No exercicio *Por que estratificar?*, incluído na folla "exercicios da folla de axuda de [ARouSA](#)", amósanse as vantaxes do procedemento de mostraxes estratificadas.

3.1.- ANÁLISE PARCIAL



A mecánica da análise parcial é a mesma tanto para mostraxes en estacións puntuais como para mostraxes con transectos. Establécense catro bloques: importación de datos, deseño da estratificación, procesamento por especies e remate do procesamento.



A introdución de datos para procesar coa aplicación [ARouSA](#) realízase mediante a importación dos datos contidos nun arquivo cun formato ríxido. Os arquivos de datos conteñen os resultados da mostraxe de todas as especies estudadas nunha área concreta. Ademais, os arquivos de datos conteñen, na folla "Mostraxe", información relativa á área ou banco estudado, aos estratos nela definidos e ás especies incluídas na avaliación.

O bloque de deseño da estratificación consiste na creación da estrutura do arquivo de resultados, tomando como base a información contida na folla "Mostraxe" do arquivo de

datos importado. A estrutura do arquivo de resultados é empregada como referencia pola aplicación para solicitar os datos precisos para cada un dos cálculos que se van realizar.

A partir da estrutura do arquivo de resultados, no bloque de procesamento dunha especie, a aplicación vai procesando, especie a especie, todos os datos importados.

O bloque de remate do procesamento constitúe un bucle no que, tras a análise dunha especie, se enche de contidos o arquivo de resultados, se reinicia o procesamento da seguinte especie ou ben se importan os datos dun novo estrato.

IMPORTACIÓN DE DATOS

A aplicación [ARouSA](#) admite dous tipos de datos: tamaños individuais de todos os exemplares atopados en cada unha das estacións, ou ben frecuencias absolutas, é dicir, número de individuos de cada clase do tamaño atopados en cada estación. A aplicación só recoñecerá os datos importados conforme o formato dos arquivos "datos_planilla_ind.xls" no primeiro caso, ou "datos_planilla_frec.xls" no caso de datos de frecuencias. Se os datos proceden de mostraxes en transectos os arquivos correspondentes son "datos_planilla_ind_t.xls" e "datos_planilla_frec_t.xls". Estes arquivos se aloxan por duplicado (Datos_planilla_ind_copia.xls, Datos_planilla_ind_t_copia.xls, datos_planilla_frec_copia.xls e datos_planilla_frec_t_copia.xls) na carpeta c:/arousa/datos. Empregue estes arquivos como modelos para encheiros cos seus datos seguindo escrupulosamente as instrucións especificadas en *datos_planilla_ind_axuda* ou *datos_planilla_frec_axuda*. Grave o arquivo de datos, preferiblemente na mesma carpeta, cun nome que o identifique correctamente.

Importación de datos. Formato

Importación de datos

Elixa o formato dos datos de tallas (mm) a importar

☒ Tallas individuais ☐ Frecuencias absolutas por clase de talla

- Estación1		- Estación2	
talla indiv. 1	talla indiv. 1	clase 1	nº indiv.
talla indiv. 2	talla indiv. 2	clase 2	nº indiv.
talla indiv. 3	talla indiv. 3	clase 3	nº indiv.
...

O arquivo debe respectar o formato de datos_planilla_ind.xls

Continuar

A partir da información relativa ao deseño da mostraxe contida nos arquivos de datos (especies estudadas e número de estratos), a aplicación xera un arquivo de resultados da análise parcial. Este arquivo consiste nunha folla Excel que constitúe un informe de resultados final que presenta en cada páxina os resultados dunha das especies de cada estrato. Este arquivo pode imprimirse ou empregarse para copiar o seu contido a outras aplicacións; ademais será empregado pola aplicación [ARouSA](#) como datos de partida para a análise completa.

Os arquivos de datos deben incluír todas as especies que se van estudar, aínda que na mostraxe específica do estrato a avaliar non se atopase ningún individuo. En caso contrario, a estrutura do arquivo de resultados non contemplaría esta especie e non sería posible incluíla nunha posterior análise completa aínda que a especie estivese presente noutros estratos.

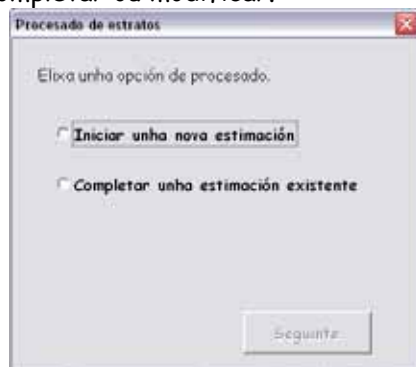
Limitacións dos arquivos de datos

Os arquivos de datos deben ter correctamente completada a folla "Mostraxe", na que se especifica a información relativa ao deseño da mostraxe. Igualmente, cómpre asegurarse de que o nome das especies é exactamente o mesmo en todos os arquivos de datos que van ser empregados nunha mesma análise, sexa parcial ou completa.

Os arquivos de datos en calquera dos dous formatos acollen, para cada mostraxe, os datos relativos a un máximo de 11 especies (unha por cada folla do arquivo Excel) e 80 estacións ou transectos. O arquivo de datos individuais recolle os datos dos tamaños de ata un máximo de 601 exemplares de cada especie por estación ou transecto. No caso de datos de frecuencias absolutas, a aplicación admite un máximo de 40 clases de tamaño no que se consignan o número de individuos pertencentes a cada clase que foron atopados en cada estación.

Nos arquivos de datos deberase especificar o tamaño mínimo comercial de cada especie, que será máis tarde empregado para agrupar os resultados das estimacións por stock comercial e non comercial. Se fose de interese o cálculo de stock de exemplares maiores ou menores dun tamaño específico, poderíase asignar ese tamaño como comercial a efectos de análise.

Unha vez seleccionado o tipo de datos que se queren importar, a aplicación pediralle que abra un arquivo de datos e suxeriralle como ruta de busca c:/arousa/datos inda que pode navegar a outras. A continuación deberá especificar se os resultados que se obterán van ser empregados para completar unha estimación xa iniciada nunha sesión anterior de [ARouSA](#) ou se a actual sesión constitúe o inicio dunha nova estimación. Deste xeito, a aplicación ofrécelle a posibilidade de analizar mostraxes nas que o procesamento de datos relativos a algunha especie ou estrato aínda non fose finalizado ou repetir só parte dunha análise anterior. Neste caso solicitaralle que abra o arquivo que contén os resultados da avaliación que se pretende completar ou modificar.



DESEÑO DA ESTRATIFICACIÓN

O bloque de deseño da estratificación consiste na creación da estrutura do arquivo de resultados.

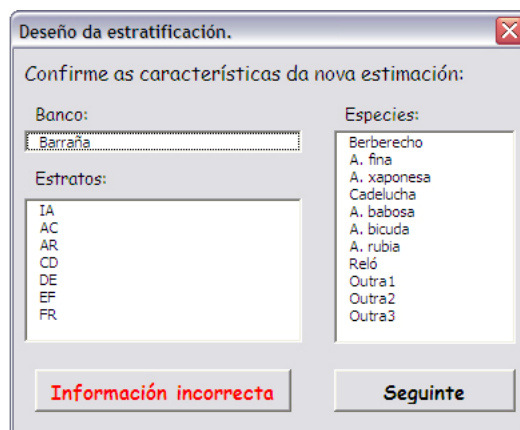
- Se escolle a opción de iniciar unha nova estimación, a aplicación crea un arquivo de resultados cunha estrutura de informe de varias páxinas. Cada páxina é asignada a unha especie de cada un dos estratos que se van analizar. O deseño da estratificación consiste na información relativa ás especies e aos estratos a analizar nunha nova estimación. Esta información e a estrutura do arquivo de resultados baséase no contido da folla Mostraxe do arquivo de datos.

Banco	Confraría	Estrato	Superf. Estrato
<input type="checkbox"/> Barraña	Cabo de Cruz	IA	46400
<input type="checkbox"/> Barraña	Cabo de Cruz	AC	207000
<input type="checkbox"/> Barraña	Cabo de Cruz	AR	47250
<input type="checkbox"/> Barraña	Cabo de Cruz	CD	175600
<input type="checkbox"/> Barraña	Cabo de Cruz	DE	87500
<input type="checkbox"/> Barraña	Cabo de Cruz	EF	75000
<input type="checkbox"/> Barraña	Cabo de Cruz	FR	70000

☐ Seleccionar/Deseleccionar todos Continuar

No deseño da estratificación é posible seleccionar todos os estratos definidos na área a estudar e descartar aqueles que, aínda que están definidos, non interesa incluír na análise. Non obstante, cómpre ter en conta que os estratos que non se escollan non formarán parte da estrutura do arquivo de resultados e, polo tanto, non poderán ser incluídos na análise completa posterior.

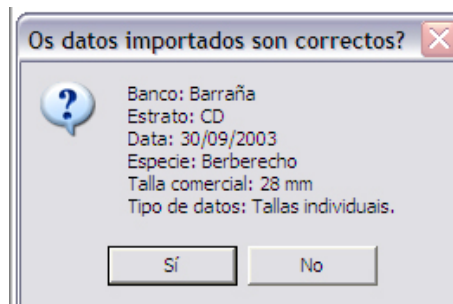
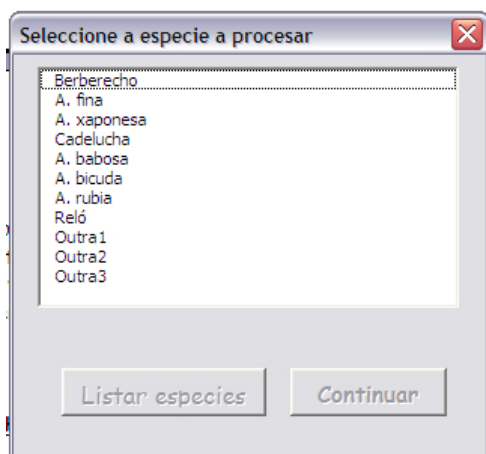
O seguinte paso do deseño da estrutura do arquivo de resultados consiste na confirmación desta. A aplicación informa de que vai crear un arquivo de resultados para un banco determinado; tamén informa dos estratos que se inclúen nesa estrutura e das especies que se van considerar nela. Se esta información é incorrecta, quere dicir que o arquivo de datos importado non é o correcto ou ten algún problema na súa estrutura. Se se confirma esta información, o arquivo de datos creará unha páxina para cada unha das especies e por cada un dos estratos. A avaliación dun banco no que se estuden tres especies e se definan catro estratos dará orixe a un arquivo de resultados de análise parcial de 12 páxinas.



- Se a opción de procesamento escollida foi a de "completar unha estimación existente", a aplicación pediralle que elixa un arquivo de resultados da estimación que se quere completar. Deste xeito, omitirase este bloque de deseño da estratificación.

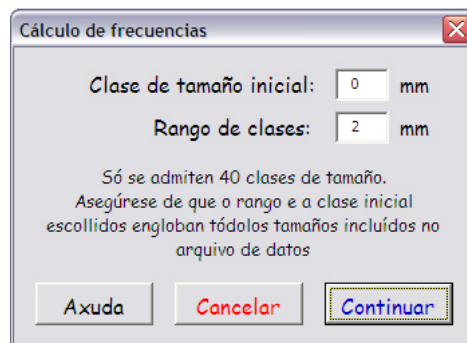
PROCESAMENTO DUNHA ESPECIE

Unha vez confirmado o deseño da estratificación, comeza o procesamento dos datos das especies estudadas. Facendo clic no botón "Listar especies", a aplicación ofrécelle unha listaxe das especies incluídas no arquivo de datos para que seleccione unha especie a procesar.



Unha vez seleccionada a especie, ten outra oportunidade de comprobar se os datos importados son correctos, confirmando o banco, o estrato, a data, a especie, o tamaño comercial e o tipo de datos que se van procesar.

- Se os datos importados non son frecuencias absolutas por clases de tamaño, senón tamaños individuais, a aplicación debe calcular as frecuencias a partir dos datos de tamaño. Cómpre, polo tanto, indicar os rangos das clases de tamaño e a clase inicial a empregar.



Cando se inicia unha nova avaliación a versión 10.2 de [ARouSA](#) permite empregar calquera clase de tamaño inicial e calquera rango de clase. Debido a que só é posible operar con datos dunha mesma especie que teñan a mesma clase inicial e o mesmo rango de clases, cando se completa unha estimación existente engadindo resultados doutros estratos, a aplicación empregará as clases de talla previamente utilizadas doutros estratos desa estimación para a especie estudada. Cando os datos son introducidos en formato de frecuencias de tamaño, unha vez rematada a importación de datos, a aplicación comprobará si as clases de tamaño dos datos importados coinciden coas dos estratos previamente procesados. Se non é así aparecerá unha mensaxe de erro e se cancelará o proceso.

Como a aplicación ten capacidade para procesar un total de 40 clases de tamaño, o tamaño máximo dos exemplares que se van procesar dependerá do rango de clases empregado. Será de 39,99 mm cando se empreguen, por exemplo, clases de 1 mm. A elección das clases de tamaño debe realizarse tendo en conta a súa idoneidade para a posterior aplicación dos resultados na identificación de cohortes. Tamén é recomendable que o tamaño comercial coincida co límite inferior dunha clase de tamaño. En caso contrario as avaliacións referidas ó tamaño comercial terán como referencia a clase de tamaño na que está incluída o tamaño comercial. Por exemplo, se o tamaño comercial é 35 mm pero as clases de tamaño máis próximas son 34 e 36 mm. Os exemplares de 34 mm en diante serán considerados como comerciais. Neste caso, para facer coincidir as clases co tamaño comercial mantendo o rango de clases en 2 mm habería que empregar como clase inicial 1 mm en lugar de 0. Para berberecho e ameixas recoméndase o emprego de rangos de clase de 2 mm. En <http://sites.google.com/site/arousa09> atopará recomendacións sobre as clases de tamaño recomendables para cada especie.

Para obter as estimacións do stock en termos de biomasa, a cada clase de tamaño asígnaselle un peso a partir dunha relación tamaño-peso, tomando como marca de clase o valor medio de cada clase de tamaño. A aplicación [ARouSA](#) achega un catálogo de relacións tamaño-peso para algunhas das especies de moluscos bivalvos máis comúns. Pode empregar estas relacións ou engadir no catálogo unhas propias mediante a ferramenta complementaria "Relacións talla-peso" incluída na aplicación. Consulte a axuda específica desta ferramenta en "*Relacións talla-peso*".

Seleccione, do catálogo de regresións, unha relación tamaño-peso para aplicar á especie que se está a procesar.



O catálogo de regresións ofrece información dos datos orixinais dos que se obtivo a regresión lineal: especie, data, banco, estrato ou zona e o medio. Unha vez elixida unha regresión, o catálogo amosa os datos relativos a ela: rangos de tamaño, número de pares, coeficiente de determinación, constante e pendente, e autores da regresión. Esta información permitiralle seleccionar a regresión tamaño-peso máis axeitada aos datos que se están a procesar. Para facilitar a visualización de todo o catálogo, dispón dun botón que lle permite ordenar as regresións dispoñibles en función dos datos orixinais que deron lugar a esta.

Ordenar catálogo de regresións

Seleccione os criterios de ordenación.

Especie	Ascendente
Data	Descendente
Banco	
Área e/ou estrato	
Medio	

Ordenar

Unha vez escollida a regresión tamaño-peso, remata o procesamento da especie escollida e os resultados incorpóranse como contido na estrutura do arquivo de resultados.

EXPORTACIÓN DE RESULTADOS PARA INTERPOLACIÓN

Unha vez rematada a análise dunha especie a aplicación ofrécelle a oportunidade de exportar os resultados obtidos en cada unha das mostras. Estes resultados poden ser empregados en análises de interpolación ou en representacións da distribución espacial.



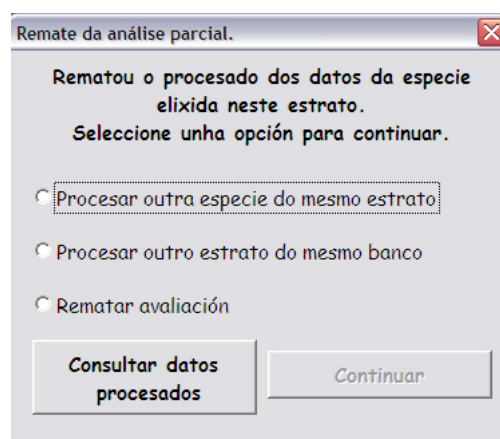
Os resultados almacénanse nun arquivo Excel na carpeta C:\ARouSA\Resultados\Resultados_mostra. O arquivo resultante contén datos sobre as coordenadas de cada unha das estacións e o datum, o nome da estación e os resultados en termos de ind/m² e g/m² para o total do rango de tamaños, así como para os individuos menores do tamaño comercial previamente definido ou os maiores ou iguais a este. Tamén se inclúe a data da mostraxe e a especie á que fan referencia os datos contidos no arquivo.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	X	Y	Datum	Mostra	ind/m ² <28mm	ind/m ² ≥28mm	ind/m ² Total	g/m ² <28mm	g/m ² ≥28mm	g/m ² Total	Data	Especie
2	517000	4718725	WGS84	1D1	0.00	21.49	21.49	0.00	158.54	158.54	31/08/2008	Berberecho
3	516725	4718450	WGS84	1G1	4.30	0.00	4.30	14.20	0.00	14.20	31/08/2008	Berberecho
4	517000	4718450	WGS84	1H1	4.30	30.09	34.39	17.73	190.47	208.19	31/08/2008	Berberecho
5	516725	4718175	WGS84	1J1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31/08/2008	Berberecho

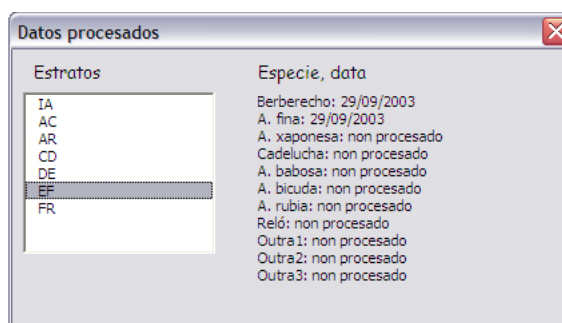
Saída de resultados para análises de interpolación.

REMATE DO PROCESAMENTO

O bloque de remate do procesamento consiste nun bucle no que pode escoller entre varias accións: iniciar o procesamento dunha nova especie, procesar un novo estrato ou rematar a avaliación.



Se elixe "Procesar outra especie do mesmo estrato", repetirase o proceso descrito no bloque de "Procesamento dunha especie" a partir dos datos xa importados. A opción "Procesar outro estrato" require iniciar o procesamento desde o bloque de "Importación de datos". Inclúese un botón que permite consultar os contidos do arquivo de resultados para coñecer os datos procesados ata o momento. Deste xeito, pode percorrer a estrutura do arquivo de resultados e consultar as especies que xa foron procesadas en cada un dos estratos. Se os datos dunha especie nun estrato concreto xa foron procesados, visualizarase a data da mostraxe; a situación contraria indícase co texto "non procesado".



Elixindo a opción "Rematar avaliación", daráselle a oportunidade de saír da aplicación sen gardar os resultados. Se decide gardar os resultados, suxeriráselle que os garde na ruta c:\arousa\resultados\estratos, cun nome que identifique a avaliación.

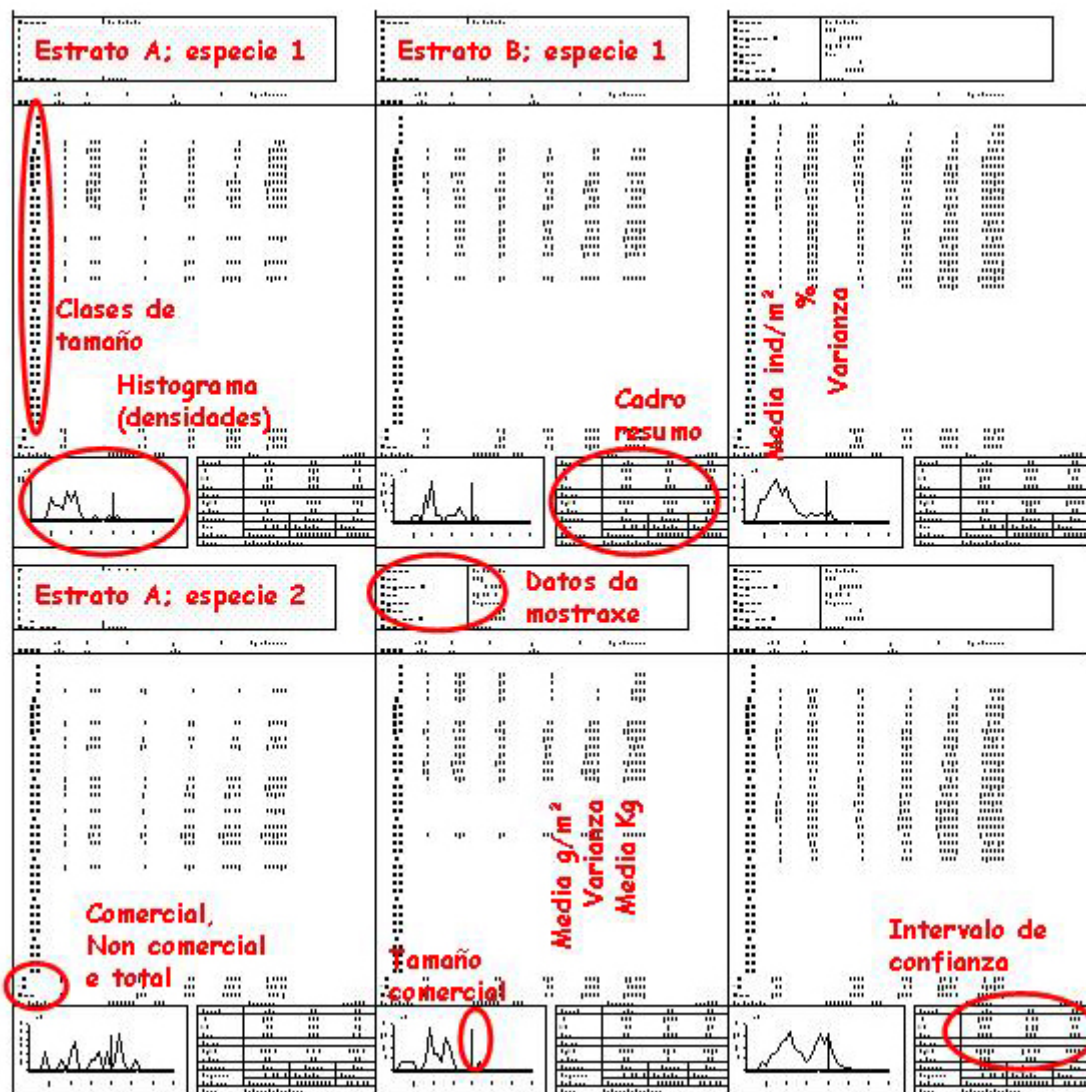
CONTIDO DO ARQUIVO RESULTADOS

O arquivo de resultados da avaliación parcial é un arquivo Excel configurado para poder ser impreso en varias páxinas. Cada páxina contén os resultados da avaliación de cada especie en cada un dos estratos.

A información ofrecida nos resultados da análise parcial consiste nunha estimación de densidades, en individuos por unidade de superficie, e stocks, en biomasa, para cada unha das clases de tamaño de cada especie en cada estrato estudado. Estes mesmos resultados obtéñense tamén para o total dos exemplares, así como para os de tamaño comercial e non comercial. Ademais, inclúese un histograma de densidades por clases de tamaño e un cadro resumo.

O cadro resumo facilita unha rápida lectura dos resultados. Nel inclúense os resultados máis relevantes, como a densidade de exemplares de tamaño comercial, non comercial e totais. Tamén se inclúe a biomasa en kg de exemplares comerciais para o total da área estudada, así como os gramos do total dos exemplares por unidade de superficie. Para cada un destes parámetros achégase a media e os límites superior e inferior do intervalo de confianza do 95%. Así mesmo, inclúese información relativa á regresión tamaño-peso empregada na avaliación.

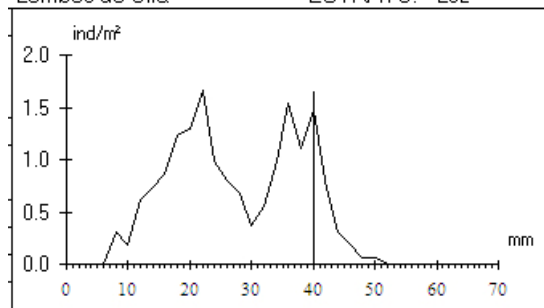
Os resultados obtidos poden empregarse como resultados finais para valorar o stock en cada estrato ou no total da área se nela non se definiron estratos. O arquivo de resultados da análise parcial será o arquivo de datos que se empregará para a análise completa que constitúe o remate da avaliación estratificada.



Informe estandarizado de resultados da análise parcial (áreas non estratificadas).

non come	13.9	327.3	74.1	15010.4	100019.8
comercial	2.9	29.3	60.7	11942.0	81914.2
Total	16.8	489.5	134.8	43820.4	181934.1

Lombos do Ulla ESTRATO: L32



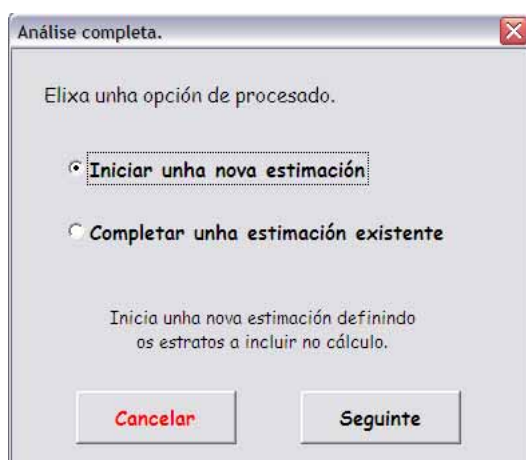
Dens. (Ind./m²)	A. xaponesa		lim.conf.95% I
	media	L2	L1
non comercial	13.88	18.19	0.00
comercial	2.89	4.18	0.16
Total	16.76	22.04	0.00
Biomasa			
kg comercial	81.914	117.075	0
g/m2 totais	135	185	0
Talla - peso	Data	Banco	Estrato
Xaponesa	10/09/2008	Lombos Ulla	Zona I
Submareal	Coeficientes: -4.23428461		3.40406727
Autor/a:	Parada, Martínez, Darriba e Molares		

Detalle do informe estandarizado de resultados da análise parcial.

3.2.- ANÁLISE COMPLETA

Os datos sobre os que se realizan os cálculos do procedemento da análise completa son os resultados obtidos previamente na análise parcial para cada dun dos estratos estudados, mediante mostraxe en estacións puntuais ou empregando transectos (a partir da versión 10.2). A aplicación [ARouSA](#) emprega a estrutura do arquivo de resultados da análise parcial como guía para solicitar os datos relativos a cada especie e estrato a procesar.

Igual que no caso da análise parcial, é posible completar análises completas iniciadas previamente pero aínda non rematadas. Se opta por completar unha estimación existente pediráselle que indique o arquivo de resultados da estimación a completar e ofreceráselle como ruta de busca c:\arousa\resultados\estratificados.



Cando opte por iniciar unha nova estimación solicitaráselle que abra un arquivo que conteña resultados dunha avaliación parcial que serán empregados como datos iniciais na análise completa. Proporáselle como ruta de busca c:\arousa\resultados\estratos.

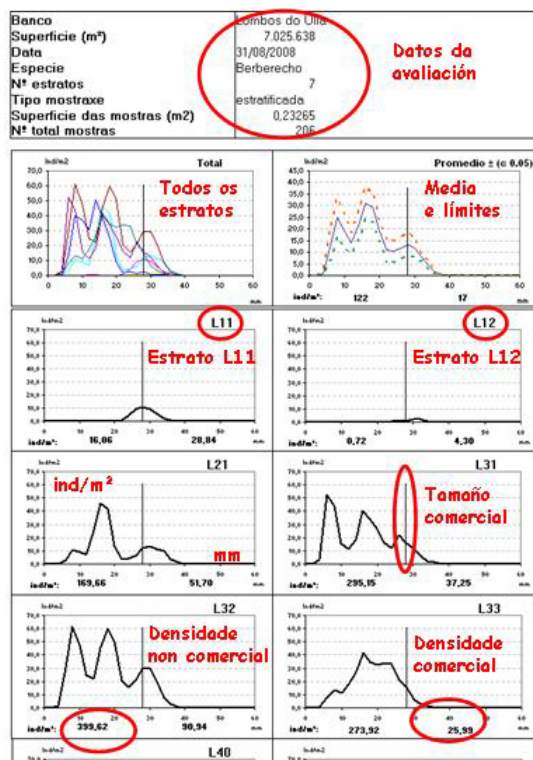
Unha vez aberto o arquivo de datos, a aplicación percorrerá a súa estrutura para detectar as especies e os estratos que foron incluídos no deseño da estratificación. Seleccionando unha especie, indicaráselle se foi procesada e en que estratos estaba presente. Se a especie elixida foi procesada, amosarase a súa densidade media en cada estrato. En caso contrario, indicárase co texto "non pro". Para estimar o stock dunha especie no total da área, cómpre procesar previamente os seus datos mediante a análise parcial, incluso nos estratos en que a especie non foi atopada. Este é o único xeito de que, na análise completa, o valor desta especie nese estrato sexa 0 e non "non procesado".

Seleccione a especie que se vai procesar e prema continuar.

Estratos / Densidade media (ind/m ²)
L11 / 0
L12 / 0
L21 / 4.17890
L31 / 8.23841
L32 / 27.2021
L33 / 7.61971
L40 / 2.68643
/

A continuación debe indicar que estratos forman parte da actual avaliación. Con esta opción poderá realizar avaliacións que inclúan todos os estratos ou ben estimacións para determinadas zonas compostas por un grupo determinado de estratos. A principal utilidade desta opción radica na posibilidade de obter información diferenciada por zonas de maior entidade que os estratos. Este podería ser o caso dunha explotación con rotación na que se alternan zonas que inclúen máis dun estrato, pero non o total dun banco.

Unha vez rematada a importación dos datos dunha especie, preséntase un resumo gráfico dos resultados. Este resumo consiste nunha páxina que contén os datos da mostraxe e varios gráficos. O primeiro dos gráficos presenta un solapamento de todos os histogramas de densidades da especie por clases de tamaño en cada un dos estratos incluídos na análise completa. O segundo amosa un histograma de densidades medias resultante da análise completa dos datos desa especie. Neste histograma aparecen superpostos os valores correspondentes aos límites inferior e superior do intervalo de confianza do 95%, así como a densidade de individuos comerciais e non comerciais. Tamén se inclúen os histogramas de densidade en cada un dos estratos por separado, con indicación das densidades medias de exemplares de tamaño comercial e non comercial.



Vostede ten a opción de gardar ou descartar este informe gráfico. Se decide gardalo, será gravado en C:\arousa\resultados\estratificados\gráficos un arquivo en formato htm que poderá visualizar cun navegador e que xera un arquivo gif independente para cada gráfico. A aplicación suxírelle un nome automático para o resumo gráfico. Este nome está composto polo nome do banco, o mes e o ano da mostraxe e o nome abreviado da especie.

Gardar gráficos. Estratificación

Garde os gráficos da especie avaliada.

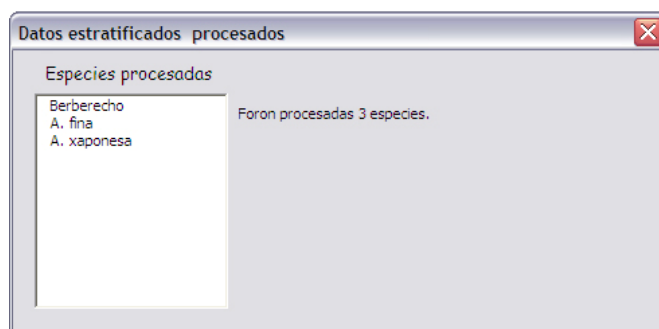
Os gráficos gardaranse en:
C:\arousa\resultados\estratificado\gráficos

Nome do arquivo htm:

Non gardar

Gardar

Unha vez rematado o procesamento da especie elixida, a aplicación infórmao das especies que leva procesadas e preguntalle se desexa procesar outra especie. Se é así, reiniciarase o proceso para que escoja outra especie. En caso contrario, daráselle a opción de saír da aplicación sen gardar os resultados. Se prefire gardar os resultados, proporáselle como tura C:\arousa\resultados\estratificados.

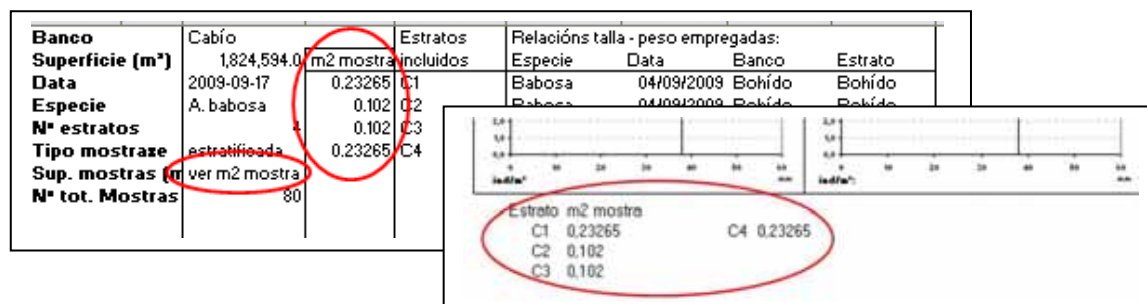


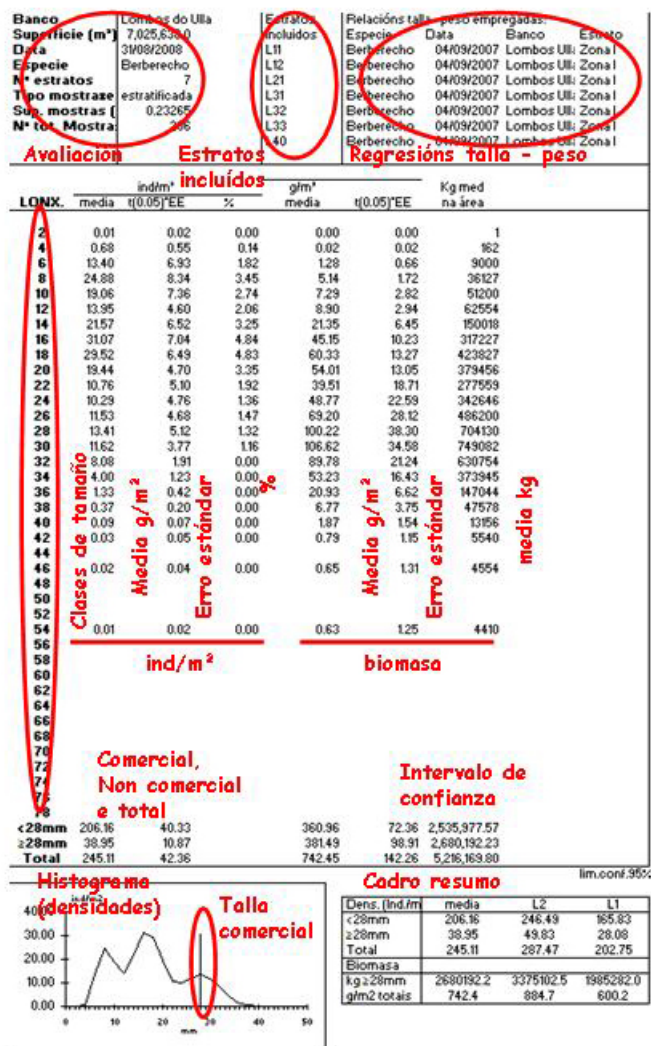
O arquivo de resultados é un ficheiro Excel constituído por tantas páxinas como especies procesadas. O informe para cada unha das especies inclúe, na cabeceira, os datos da avaliación e as relacións tamaño-peso empregadas na avaliación parcial de cada un dos estratos incluídos. Tamén inclúe os resultados de densidade e biomasa. Os resultados de densidade achéganse como media de individuos por unidade de superficie, o seu erro estándar para un límite de confianza do 95% e a porcentaxe que cada clase de tamaño representa fronte ao total. Os resultados de biomasa inclúen os gramos por unidade de superficie que corresponden a cada clase de tamaño, en termos de media e o seu erro estándar para un límite de confianza do 95%. Tamén se indica unha estimación da media de quilos de cada unha das clases de tamaño no total da área. Estes valores danse, ademais, para o total dos exemplares e para os conxuntos de exemplares de tamaño comercial e non comercial.

Igualmente, os resultados inclúen un histograma de densidades estimadas por clase de tamaño e un cadro resumo.

O cadro resumo facilita unha rápida lectura dos resultados. Nel inclúense os resultados máis relevantes, como a densidade de exemplares de tamaño comercial, non comercial e totais. Tamén se inclúe a biomasa, en quilos, de exemplares comerciais para o total da área estudada, así como os gramos do total dos exemplares por unidade de superficie. Para cada un destes parámetros achégase a media e os límites superior e inferior do intervalo de confianza do 95%.

Nos casos en que se emprega unha superficie de mostraxe diferente nun ou varios estratos, no campo "superficie das mostras m2" da cabeceira do informe de resultados da análise completa, en lugar do valor da superficie aparecerá o texto "ver m2 mostra" e, á esquerda da listaxe dos estratos incluídos, a superficie empregada en cada un deles. No caso do informe gráfico, esta información subminístrase na zona baixa da folia.





3.3.- FUNDAMENTOS



No exercicio "Cálculo de densidade" incluído na ferramenta "Exercicios" da folla de axuda de "Stocks" poderá aplicar os procedementos descritos neste documento con datos reais de mostraxe en estacións puntuais do banco de libre marisqueo de Lombos do Ulla e comprobar os resultados obtidos con cada un deles.

ANÁLISE PARCIAL CON MOSTRAS EN ESTACIÓNS PUNTUAIS

A meirande parte dos moluscos bivalvos explotados como recursos marisqueiros presentan unha distribución espacial en agregados. Para coñecer a distribución espacial dun conxunto de elementos dos que se pretende coñecer a súa abundancia, empréganse diferentes tipos de índices de dispersión. Unha primeira aproximación baséase na relación entre a media e a varianza das mostraxes realizadas. Se a varianza (S^2) é semellante á media (M) ($S^2 \approx M$), os elementos atópanse distribuídos ao azar; cando a varianza é maior que a media ($S^2 > M$), presentan unha distribución contaxiosa ou en agregados; nos casos en que a varianza é inferior á media ($S^2 < M$), a distribución é regular (Elliott, 1977).

Nos cálculos realizados no módulo de análise parcial da aplicación [ARouSA](#), asúmese que os datos a tratar proceden dunha poboación con distribución contaxiosa. O módulo de análise parcial pode ser empregado para avaliar cada un dos estratos definidos nunha zona de estudo ou ben para avaliar esa zona en conxunto se nela non se definiron estratos. Normalmente, aínda que non sempre, cando se definen estratos, estes non son moi grandes e, xeralmente, o número de mostraxas recollido en cada un deles adoita ser reducido. En estratos grandes, ou en mostraxes non estratificadas, o número de mostraxas a procesar no módulo de análise parcial pode ser grande. Este módulo pode procesar un máximo de 80 mostraxas.

Existen dous procedementos de estimación da abundancia e o seu intervalo de confianza para poboacións con distribución contaxiosa; un para mostraxes pequenas e outro para mostraxes grandes. Son mostraxes pequenas aquelas nas que se recollen e analizan menos de 30 mostraxas ($n < 30$). Segundo o número de mostraxas incluídas na análise, a aplicación emprega un ou outro procedemento.

Procedemento de estimación para mostraxes grandes de poboacións en agregados.

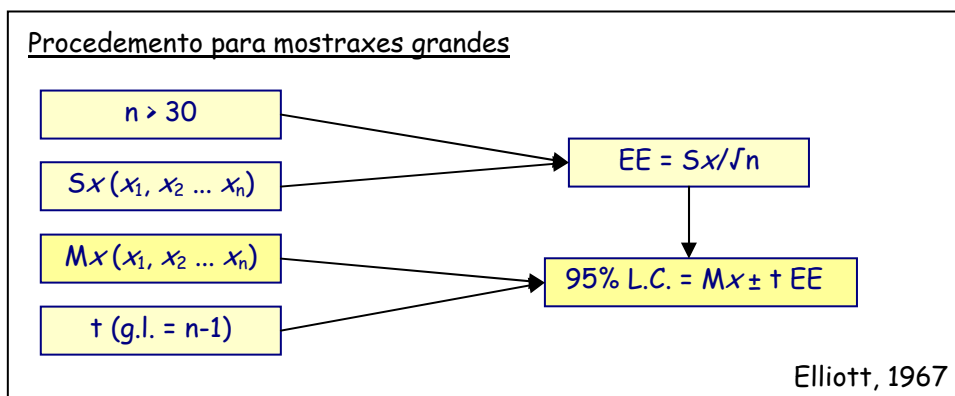
No procedemento para mostraxes grandes ($n > 30$) calcúlase a media aritmética (M_x) e a desviación típica (S) das densidades. A partir de S_x e do número de mostraxas (n) calcúlase o erro estándar (EE) como

$$EE = \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

Os límites do intervalo de confianza da estimación da media son definidos por

$$M \pm t \times EE$$

onde t é o valor da distribución t para un nivel de confianza do 95% ($\alpha = 0,05$) e $n - 1$ grados de liberdade (g.l.).



Procedemento de estimación para mostraxes pequenas de poboacións en agregados.

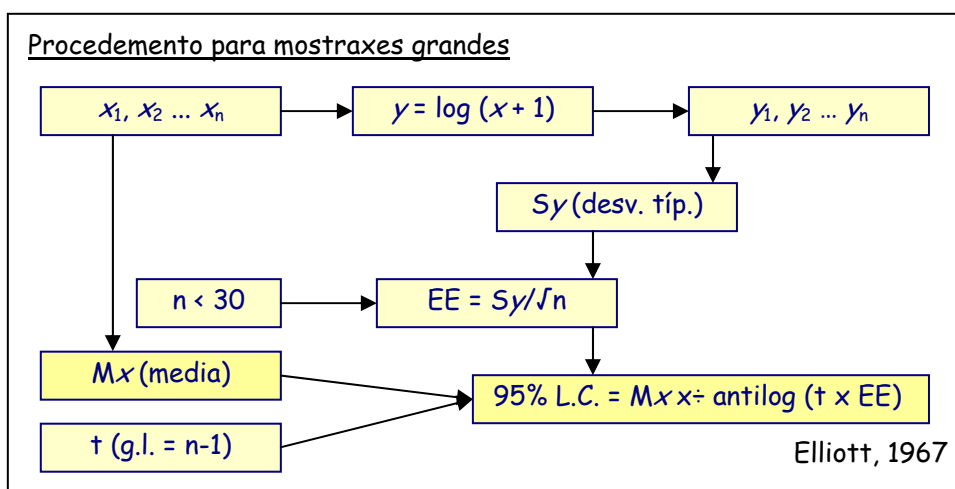
No procedemento para mostraxes pequenas ($n < 30$) calcúlase a media aritmética (Mx) das densidades. A desviación típica (Sy) calcúlase sobre o logaritmo das abundancias. Na aplicación asúmese que vai haber valores 0 entre os datos de abundancias, de xeito que a conversión logarítmica empregada é $y = \log(x + 1)$, onde x é o valor de abundancia en cada mostra e y o valor transformado. A partir de Sy e do número de mostraxas (n) calcúlase o erro estándar (EE) como

$$EE = \frac{Sy}{\sqrt{n}}$$

Os límites do intervalo de confianza da estimación da media son definidos por

$$Mx \times \div \text{anti log}(t \times EE)$$

onde t é o valor do estatístico da distribución t para un nivel de confianza do 95% ($\alpha = 0,05$) e $n - 1$ graos de liberdade (g.l.).



ANÁLISE PARCIAL CON MOSTRAS EN TRANSECTOS

Para a avaliación de stocks de determinadas especies pode resultar máis apropiado unha mostraxe entransectos lineais que en estacións puntuais. A metodoloxía empregada pola ferramenta "Transectos" é de aplicación en mostraxes realizadas con instrumentos remolcados ou en percorridos nos que se recollen os individuos atopa a unha distancia fixa ao eixo do transecto ("distancia ó tansecto" expresada en metros nas planillas de datos de [ARouSA](#)). O transecto está constituído por unha fita de anchura fixa (o duplo da distancia ao transecto) que pode ser considerada como unha unidade de mostraxe nas mostraxes convencionais en estacións puntuais.

A densidade media (m) de exemplares nun transecto estímase como

$$m = y_0 / 2wL$$

Onde y_0 é o número de exemplares atopados no transecto; w é a distancia ao transecto ($2w$ é o ancho do transecto) e L é a lonxitude do transecto.

Cando a área estudiada ten unha forma irregular os transectos empregados poden ter lonxitudes distintas. A ferramenta "Transectos" permite o emprego de transectos de lonxitudes diferentes nunha mesma mostraxe estimando a densidade media (M) como

$$M = \sum_{i=1}^n L_i m_i / \sum_{i=1}^n L_i$$

Onde n é o número de transectos empregados na mostraxe (Thompson, 1992).

Como suxiren Burnham *et al.* (1980; en Thompson, 1992), a varianza da estimación (S^2) calcúlase como

$$S^2 = \frac{1}{L_n(n-1)} \sum_{i=1}^n L_i (m_i - M)^2$$

Onde:

$$L_n = \sum_{i=1}^n L_i$$

O procedemento de cálculo de densidade e biomasa empregado é igual ao descrito para a análise parcial de mostraxes con estacións puntuais pequenas ou grandes segundo o número de transectos empregados.

ANÁLISE COMPLETA

Na aplicación [ARouSA](#) enténdese como "Análise completa" a aplicación do procedemento para mostraxes estratificadas aos resultados obtidos cun análise parcial realizado coas ferramentas "Análise parcial" para mostraxas puntuais ou "Transectos", a cada un dos estratos definidos nunha área. O procedemento para mostraxes estratificadas empregado pola aplicación é o descrito por Krebs (1999).

Na mostraxe estratificada unha poboación é dividida en varias subpoboacións que teñen unha maior homoxeneidade que o conxunto da poboación. Cada unha destas subpoboacións é denominada estrato. Obviamente, se na poboación estudada non se distinguen estratos homoxéneos, os procedementos que cómpre aplicar son os descritos máis arriba. As mostraxes estratificadas ofrecen varias vantaxes na avaliación de stocks:

- Facilitan a aplicación de diferentes sistemas de mostraxe en cada estrato.
- Achegan estimacións da media e o intervalo de confianza para cada un dos estratos.
- Poden producir unha maior precisión nas estimacións da poboación total.
- Permiten a aplicación de medidas de xestión diferentes en cada estrato ou a adopción dunha xestión de tipo rotatoria entre estratos, etc.

Algunha destas vantaxes poden valorarse no *Por que estratificar?*, incluído na ferramenta Exercicios da folia de axuda de [ARouSA](#).

A estimación da media (M) do total da poboación realízase a través dunha media ponderada das medias obtidas en cada estrato (M_h) a través dos procedementos descritos máis arriba para poboacións con distribución en agregados (Análise parcial en [ARouSA](#)).

$$M = \Sigma(N_h \times M_h) / \Sigma(N_h)$$

onde N_h é a relación entre a superficie de cada estrato e a superficie da unidade de mostraxe (UM)

$$N_h = \text{Superficie estrato} / \text{UM}$$

A aplicación [ARouSA](#) realiza as estimacións do procedemento estratificado sobre os resultados do procedemento de mostraxes de poboacións con distribución en agregados obtidos coas ferramentas "Análise parcial" e "Transectos". Estes resultados exprésanse en individuos por metro cadrado e en gramos por metro cadrado. Deste xeito a superficie da unidade de mostraxe é 1. Polo tanto, se a superficie dos estratos se expresa en metros cadrados, N_h equivale á superficie de cada estrato h .

O erro estándar da estimación da media (M) da poboación total é a desviación típica, ou

$$EE = \sqrt{S^2}$$

onde S^2 é a varianza da poboación total. Pero o cálculo da varianza require a estimación previa de dous parámetros: o peso relativo de cada estrato (W_h) no conxunto da poboación total e a fracción analizada en cada estrato (f_h).

$$W_h = N_h / \Sigma(N_h)$$

$$f_h = (n_h \times UM) / N_h$$

onde n_h é o número de mostrax tomadas en cada estrato h . A varianza da poboación total (S^2) calcúlase como

$$S^2 = \Sigma((W_h)^2 \times S_h^2 / n_h) \times (1 - f_h)$$

onde S_h^2 é a varianza de cada estrato calculada polos procedementos descritos máis arriba para poboacións con distribución en agregados para mostraxes grandes ou pequenas segundo corresponda (Análise parcial en [ARouSA](#)). Os límites de confianza (L.C.) para a media estimada para o total da poboación exprésanse como

$$L.C. = M \pm t EE$$

onde t é o estatístico da distribución t de Student para un nivel de significación do 95%, no caso da aplicación [ARouSA](#). O procedemento ten unha dificultade engadida que consiste no cálculo dos graos de liberdade (g.l.) do estatístico t . Cochran (1977 en Krebs, 1999) recomenda a expresión

$$g.l. = \Sigma(g_h \times S_h^2)^2 / \Sigma((g_h^2 \times (S_h^2)^2) / (n_h - 1))$$

onde g_h é un parámetro calculado como

$$g_h = N_h \times (N_h - (n_h \times UM)) / (n_h \times UM)$$

Procedemento para mostraxes estratificadas

- n_h = nº mostraxas en cada estrato
- UM = superficie da unidade de mostraxe en m^2 ^(A)
- M_h = media en cada estrato
- S_h^2 = varianza en cada estrato
- N_h = superficie de cada estrato en m^2/UM ^(A)
- W_h = peso de cada estrato
- f_h = fracción mostreada en cada estrato ^(A)
- g_h = parámetro g_h ^(A)

$$\text{Media (M)} = \Sigma(N_h \times M_h) / \Sigma(N_h)$$

$$W_h = N_h / \Sigma(N_h)$$

$$f_h = (n_h \times UM) / N_h$$

$$EE = \sqrt{S^2}$$

$$\text{Varianza (S}^2\text{)} = \Sigma ((W_h)^2 \times S_h^2 / n_h) \times (1 - f_h)$$

$$95\% \text{ L.C.} = M \pm t \text{ EE}$$

$$g_h = N_h \times (N_h - (n_h \times UM)) / (n_h \times UM)$$

$$g.l. = \Sigma(g_h \times S_h^2)^2 / \Sigma ((g_h^2 \times (S_h^2)^2) / (n_h - 1))$$

Adaptado de Krebs, 1999

(A) Na aplicación [ARouSA](#) os cálculos realízanse sobre datos de individuos/ m^2 ou de gramos/ m^2 . Neste caso a superficie da unidade de mostraxe é 1 e a superficie total, así como a dos estratos, exprésanse en metros cadrados.

CÁLCULO DE STOCKS

Os procedementos descritos máis arriba achegan estimacións da densidade media (e o intervalo de confianza) se os datos de partida son o total dos individuos por metro cadrado atopados nas mostraxas. Se os datos de partida son os individuos de cada clase de tamaño, ou os individuos comerciais ou non comerciais atopados nas mostraxas, repetindo estes procedementos para cada unha das clases de tamaño, obtense unha estimación da densidade media por clases de tamaño, ou ben da densidade media de individuos comerciais ou non comerciais. Igualmente, se a cada clase de tamaño se lle aplica unha regresión tamaño-peso, eses datos poden ser convertidos en gramos por cada clase de tamaño atopados en cada mostra. Deste xeito, a aplicación destes procedementos achegará estimacións da media e o intervalo de confianza da biomasa en termos de g/m^2 ou de stock (kg totais na área estudada) se a biomasa é multiplicada pola superficie da área.

Mecánica interna

Os datos importados na aplicación [ARouSA](#) son datos de tamaños individuais ou ben de frecuencias absolutas dos individuos atopados en cada mostra. No primeiro dos casos, a aplicación transforma os datos en frecuencias absolutas, de xeito que o punto de partida das análises é unha matriz de frecuencias absolutas (ind/mostra) por cada clase de tamaño.

A partir de aquí, a mecánica interna dos procesos de cálculo da aplicación divídese en varios pasos:

1 Paso 1 no esquema da mecánica interna. Da matriz de frecuencias obtense a frecuencia de individuos de tamaño comercial, non comercial e totais.

2 Tendo en conta a superficie da unidade de mostraxe, os datos de frecuencias son convertidos en datos de densidade (individuos/m²) en cada mostra.

2' Se se trata dunha mostraxe pequena ($n < 30$), procédese á transformación logarítmica dos datos.

3 Cálculo da densidade media e os seus límites de confianza para cada clase de tamaño empregando ou non as transformacións logarítmicas do paso 2', segundo se trate de mostraxes pequenas ou non. Deste xeito, obtense unha estimación de densidades por clases de tamaño que se emprega para realizar un gráfico no que se sinala o tamaño comercial. Ademais, échese unha táboa resumo na que se inclúen as estimacións de densidade de individuos totais e de individuos de tamaño comercial e non comercial.

b1 No paso b1 aplícaselle unha regresión tamaño-peso á matriz de datos de densidades, de xeito que se obtén unha matriz de gramos por mostra de cada unha das clases de tamaño, así como do total dos individuos e dos de tamaño comercial e non comercial.

b2 Esta matriz convértese nunha de biomasa en termos de gramos por metro cadrado a partir da superficie da unidade de mostraxe.

b2' Segundo se trate ou non de mostraxes pequenas ($n < 30$), procédese á transformación logarítmica dos datos de biomasa.

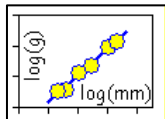
b3 Do mesmo xeito que cos datos de densidade, calcúlase a biomasa media e o seu intervalo de confianza mediante o procedemento de mostraxes de poboacións con distribucións en agregados para mostraxes grandes ou pequenas. A biomasa total (g/m²) do conxunto de exemplares atopados inclúese na táboa resumo de resultados. A biomasa (g/m²) dos exemplares de tamaño comercial é multiplicada pola superficie da área para obter unha estimación do stock en termos de quilogramos na área. Con isto remata a mecánica correspondente á denominada "análise parcial" (quer con estacións puntuais, quer con transectos) coa que se obteñen estimacións para cada un dos estratos definidos nunha área, ou ben para o total dunha área na que non se definiron estratos.

4

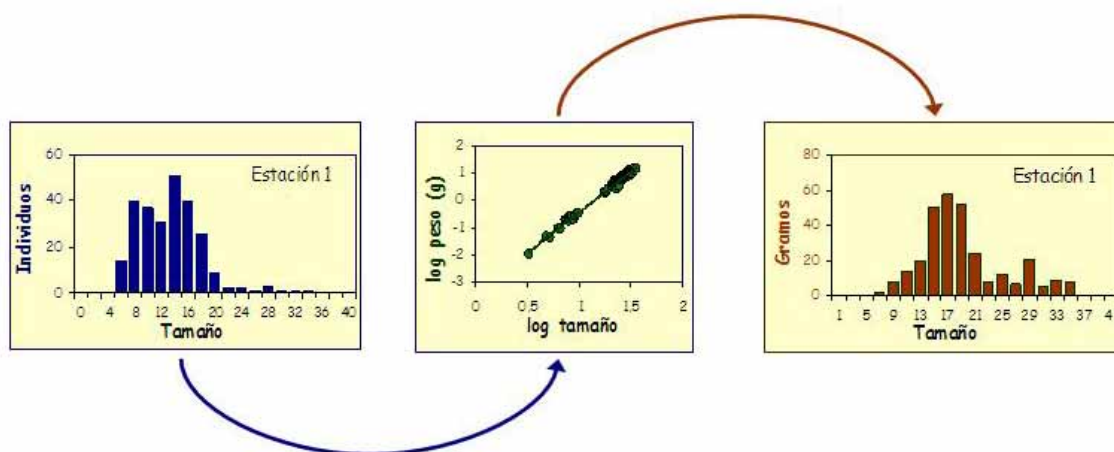
O cuarto paso da mecánica correspóndese co procedemento da "análise completa", na que se aplica o procedemento de mostraxes estratificadas. Neste paso, constrúense unha matriz de densidades e outra de biomasa para cada clase de tamaño, así como para os exemplares de tamaño comercial e non comercial, e para a totalidade dos exemplares. Estas matrices constrúense coas estimacións das medias e as varianzas de cada un dos estratos incluídos na análise. A partir desta matriz, obtéñense as estimacións de densidade e biomasa, que xeran un gráfico semellante ao obtido para cada un dos estratos, así como un cadro resumo no que se inclúen as densidades comerciais, non comerciais e totais, e a biomasa total (g/m^2) e o stock comercial (kg na área) na área estudada.

4.- FERRAMENTAS COMPLEMENTARIAS

4.1.- REGRESIÓN TAMAÑO-PESO



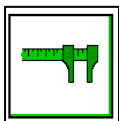
O cálculo de stocks é realizado, en [ARouSA](#), a partir de datos de tamaño dos individuos atopados nas mostraxes. Este tipo de datos (número de individuos atopados e tamaños ou frecuencia de tamaños) permiten estimar o seu stock en termos de densidade. Para poder realizar estimacións en termos de biomasa cómpre converter os datos de tamaño en valores de peso. A aplicación [ARouSA](#) realiza esta operación aplicando ós datos de tamaño de cada estación o peso correspondente, estimado a partir dunha regresión tamaño-peso.



Para realizar esta operación, a aplicación [ARouSA](#) permítelle seleccionar a regresión tamaño-peso máis axeitada entre as incluídas nun catálogo de regresións.

A ferramenta complementaria "Regresións tamaño-peso" consiste nun conxunto de follas de cálculo baseadas en Excel (Microsoft Office 2003) que permite o cálculo de relacións tamaño-peso, a actualización do catálogo de regresións do que se proverán as aplicacións de análise de stocks e a comparación das regresións existentes no catálogo. O funcionamento desta ferramenta precisa a instalación previa en Excel do complemento "Ferramentas de análise" (Menú de Excel - Ferramentas - Complementos).

CATÁLOGO DE REGRESIÓN



A aplicación [ARouSA](#) está dotada dun pequeno catálogo de regresións para algunha das especies de bivalvos comerciais máis comúns en Galicia; este pode ser ampliado polo usuario. O botón de acceso ao catálogo de regresións permite visualizar o seu contido e incorporar novas relacións tamaño-peso ao catálogo ou ben eliminar rexistros del. A versión 10.2 de [ARouSA](#) incorpora a posibilidade de crear respaldos do catálogo e de sincronizalo con outros procedentes da aplicación instalada noutros equipos.

Especie	Data	Banco	Estrato	Medio
<input type="radio"/> Babosa	04/09/2009	Bohido	Bohido	Submareal
<input type="radio"/> Babosa	10/04/2009	Lombos Ulla	Zona I	Submareal
<input type="radio"/> Babosa	10/09/2008	Lombos Ulla	Zona I	Submareal
<input type="radio"/> Babosa	26/09/2005	Lombos Ulla	Zona I	Submareal
<input type="radio"/> Babosa	23/09/1998	Barraña	FR	Submareal
<input checked="" type="radio"/> Berberecho	29/08/2009	Lombos Ulla	Zona I	Submareal
<input type="radio"/> Berberecho	10/04/2009	Lombos Ulla	Zona I	Submareal

Parámetros da regresión

Parámetros da regresión:
 - Rango de tamaños: 10.89 - 34.19
 - n: 118
 - $r^2_{adj.}$: 0.9902
 - constante (a): -3.40296601
 - pendiente (b): 2.929724157
 - S.E. pendiente (S.E. b): 2.694396470
 Autores/as:
 - Martínez, Carreira e Darriba

Engadir rexistros Ordenar
 Eliminar rexistro Respaldo
 Sincronizar Saír

O catálogo amosa o seu contido en forma de lista de rexistros. Cada rexistro é unha regresión identificada pola especie, data, banco, estrato e medio (intermareal ou submareal) a que corresponden os datos desta. Seleccionando un dos rexistros da lista, visualízanse os parámetros da regresión: rango de tamaños, número de pares, coeficiente de determinación ($R^2_{adj.}$), constante e pendente da recta, erro estándar da pendente e autores.

Premendo o botón "Eliminar rexistro" pode borrar do catálogo as relacións de pouco interese. O botón "Engadir rexistro" permítelle incorporar novos rexistros ao catálogo.

Adición manual de rexistros ó catálogo de regresións tamaño - peso.

Identificación da mostraxe:

- Especie:

- Data:

- Banco:

- Estrato:

- Medio:

- Autor/es:

Parámetros da relación tamaño - peso:

- n (Nº de datos):

- Tamaño mínimo (mm):

- Tamaño máximo (mm):

Tipo de ecuación
☒ Lineal
☐ Potencial

Ecuación lineal

- a (Constante):

- b (Pendente):

- S.E.b (Erro típico de b):

- $r^2_{adj.}$:

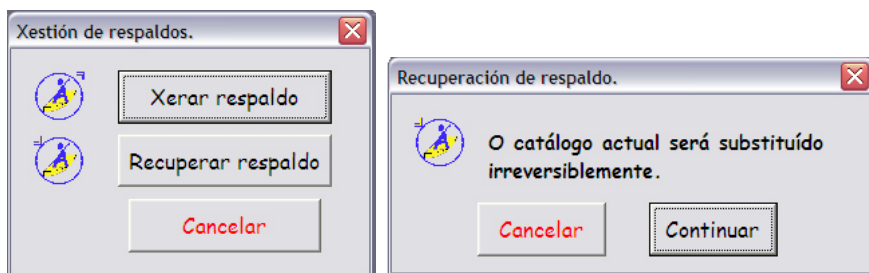
Axuda Cancelar Continuar

Os datos requiridos para a incorporación dun novo rexistro son de dous tipos. O primeiro tipo de datos reúne a información precisa para a identificación da mostraxe que deu orixe aos datos da regresión. Os campos "Especie", "Data" e "Banco" son obrigatorios; se os descoñece, debería desbotar a regresión. Non pode deixar ningún dos campos baleiros; se descoñece algún dos datos, escolla a opción "Descoñecido". O segundo tipo de datos son os que se reúnen baixo a epígrafe "Parámetros da regresión tamaño-peso". Os valores da "constante" e da "pendente" da recta de regresión son obrigatorios. O resto dos valores son importantes para avaliar a regresión e permitirán comparala con outras. Se os descoñece, debería desbotar a regresión, pero, se prefire mantela, non deixe o campo en branco e escolla a opción "Descoñecido".

A partir da versión 10.2 incorpórase a posibilidade de engadir ó catálogo, relacións tamaño - peso potenciais ($\text{peso} = a \cdot \text{tamaño}^b$) e non só ecuacións lineais ($\log(\text{peso}) = a + \log(\text{tamaño}) \cdot b$). Sen embargo, as diferentes ferramentas de ARouSA traballan con ecuacións lineais, de xeito que unha vez inseridas no catálogo, as ecuacións potenciais serán transformadas en lineais. Para incluír ecuacións potenciais seleccione a opción "Tipo de ecuación: Potencial". Son parámetros obrigatorios a constante (a) e o expoñente (b), o reto dos parámetros son opcionais, pero os campos non se poden deixar baleiros, debe escollerse a opción "Descoñecido".

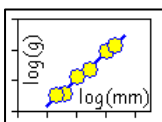
Para asegurar o bo funcionamento da ferramenta recoméndase empregar o punto (.) como separador decimal e a coma (,) como separador de miles, cambiando as opcións correspondentes na configuración rexional do ordenador. En todo caso é altamente recomendable empregar o separador decimal do teclado numérico.

O botón "Respaldo" dá acceso a un menú de xestión de respaldo a través do cal é posible xerar respaldos ou recuperalos. A opción "Xerar respaldo" orixina unha copia do catálogo de regresións que o usuario pode gardar como copia de seguridade ou empregar para compartir ou sincronizar cos catálogos doutros usuarios. Suxírese o gardado dos respaldos en C:\ARouSA\datos, pero o usuario pode gardalos en calquera outra carpeta. A opción "Recuperar respaldo" substitúe por completo e de xeito irreversible, o contido do catálogo actual por outro previamente orixinado coa opción "Xerar respaldo".



O botón "Sincronizar" permite incorporar ó catálogo actual ecuacións de regresións contidas nunha copia de respaldo doutro catálogo externo. Os contidos dos dous catálogos son comparados de xeito que só se incorporarán as ecuacións do catálogo de sincronización non existentes no catálogo a sincronizar: o catálogo actual da aplicación. A sincronización é irreversible, polo tanto, recoméndase a creación dun respaldo do catálogo actual antes de sincronizalo con outro.

CÁLCULO DE REGRESIÓN TAMAÑO-PESO

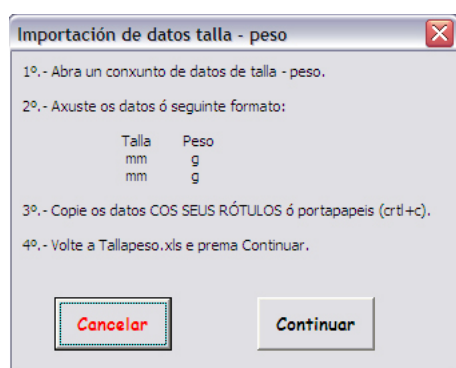


O catálogo de regresións da aplicación [ARouSA](#) pode ser ampliado polo usuario. O botón "Cálculo de regresións tamaño-peso" inicia o proceso de introdución de datos de tamaño e peso para calcular unha nova regresión. O primeiro paso do proceso consiste na identificación da mostraxe da que proceden os datos: nome da especie, data, banco ou área de mostraxe, estrato, medio e autores. Os campos especie, data e banco deben cubrirse obrigatoriamente. Se se descoñecen ou son improcedentes, os campos estrato, medio e autores deben cubrirse co texto "Descoñecido". Debido a que orixinalmente a aplicación foi deseñada para o seu uso con stocks de recursos marisqueiros, o campo "Medio" fai referencia a se os datos proceden dunha poboación intermareal ou submareal. Pode ser incluído calquera outro termo relevante que axude á elección da regresión máis axeitada aos datos sobre os que se aplicará a regresión obtida. Para facilitar a posterior selección e ordenación do catálogo de regresións, procure non diversificar a terminoloxía empregada nos campos Especie, Data, Banco, Estrato e Medio.

Logo de identificar a procedencia dos datos, comeza o proceso de importación. Pode importar os datos desde calquera aplicación que os amose en forma de táboa con dúas columnas. A primeira columna debe conter os datos de tamaños en mm. A segunda columna debe conter os datos dos pesos en gramos. A primeira fila das dúas columnas debe conter os rótulos:

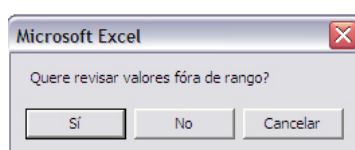
Tamaño (mm)	peso (g)
25.9	5.81
26	5.94
29.2	8.05
...	...

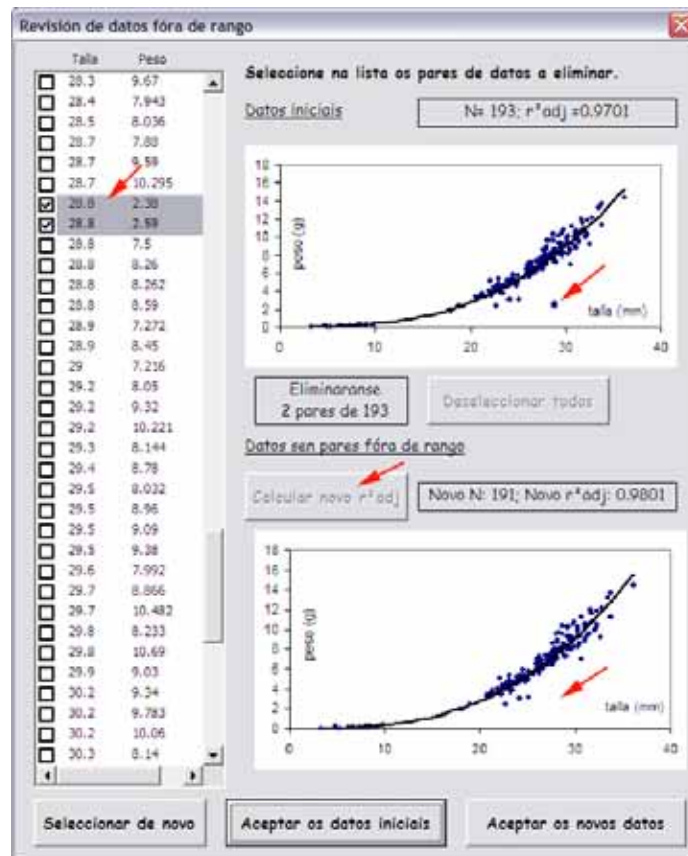
Unha vez aberto o arquivo que contén os datos no formato indicado, seleccione as dúas columnas de datos incluídos os rótulos. Copie a selección no portapapeis utilizando as teclas Control + C, volva ao arquivo Tallapeso.xls da aplicación Excel e prema o botón continuar do formulario de importación de datos.



	A	B	C	D	
1		3/VI/97	MAÑONS		
2	Regresións	BERBERECHO	Mañóns		
3					
4	LONX	PESO	Log lonx	Log peso	DATA
5		3.3	0.01	0.51851394	-2 3/VI/
6		4.8	0.2	0.681241237	-0.69897
7		4.9	0.043	0.69019608	-1.36653154
8		5.3	0.04	0.72427587	-1.39794001
9		6.3	0.086	0.799340549	-1.06550155
10		6.7	0.09	0.826074803	-1.04575749
11		7.3	0.177	0.86332286	-0.75202673
12		7.5	0.181	0.875061263	-0.74232143
13		8	0.17	0.903089987	-0.76955108
14		8	0.197	0.903089987	-0.70553377
15		8.1	0.194	0.908485019	-0.71219827
16		8.3	0.249	0.919078092	-0.60380065
17		8.5	0.242	0.929418926	-0.61618463

Este procedemento pega os datos nun arquivo no que se calculan e se confeccionan os gráficos da regresión empregando as ferramentas de Excel. A aplicación [ARouSA](#) permítelle revisar os datos na busca de valores fóra de rango. A opción de revisar os valores fóra de rango permitíralle revisar o gráfico e a táboa de valores e seleccionar os pares de datos desexados para recalcular a regresión sen eles. Así poderá comparar o novo coeficiente de determinación e o gráfico, para decidir se precisa eliminar máis pares de valores, aceptar a modificación realizada ou continuar cos datos orixinais.

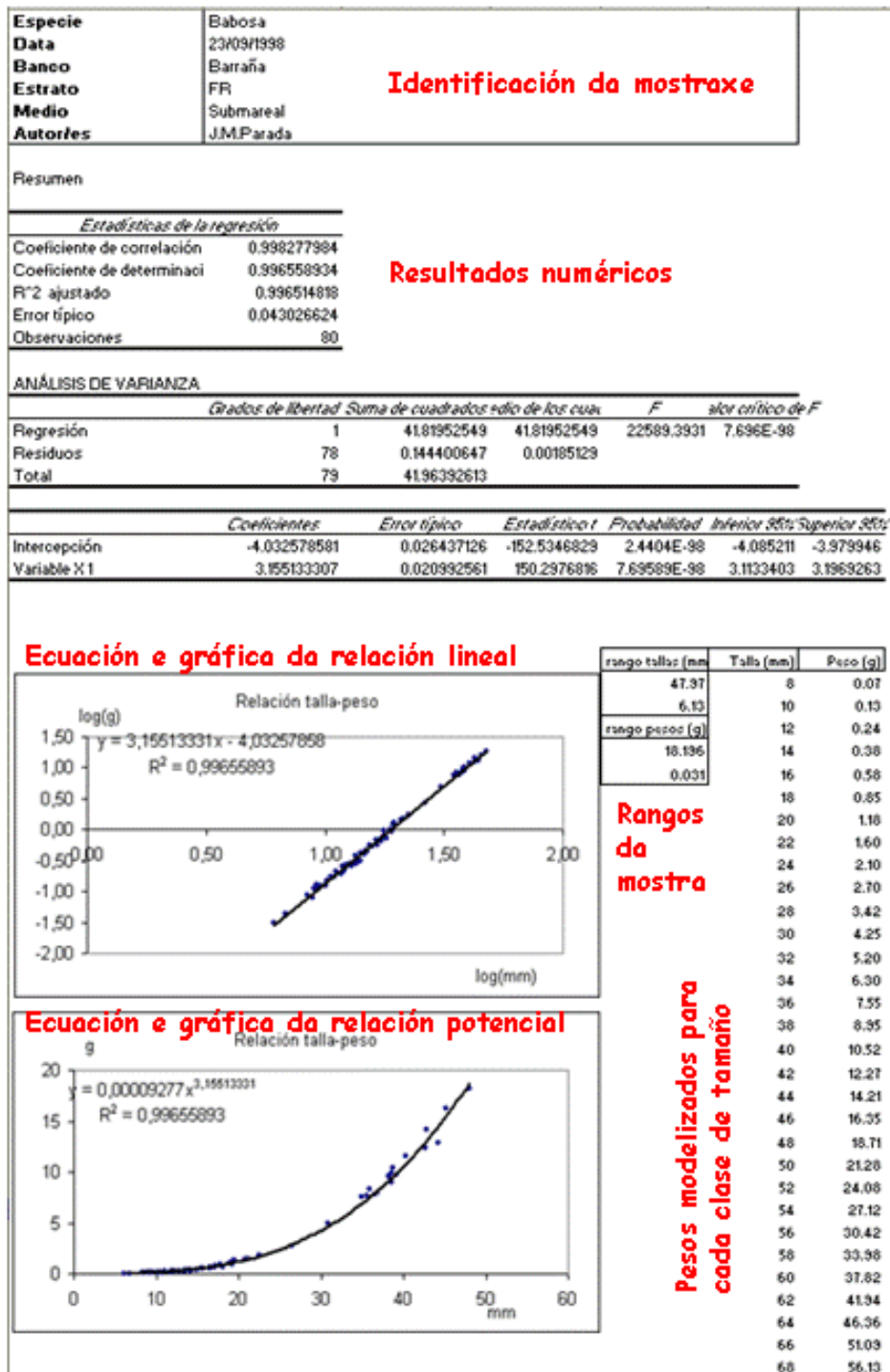




Arquivo de resultados

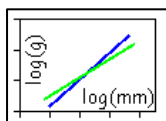
Unha vez rematada a regresión, terá a opción de xerar un informe en formato htm imprimible e exportable. O informe contén a identificación da mostraxe, os resultados numéricos da regresión, os resultados gráficos e as ecuacións lineal e potencial, os rangos de tamaños e pesos da mostra e os pesos modelizados para 31 clases de tamaño.

Esta opción tamén gardará os gráficos en formato gif. O arquivo htm será gardado na ruta C:\arousa/resultados/regresións_T-P co nome que vostede indique. Os gráficos serán gardados na mesma ruta dentro dunha carpeta nova co nome do arquivo htm máis "_archivos". Se o nome elixido para o arquivo htm é berb05, os gráficos serán gardados na carpeta berb05_archivos. Por último, pode decidir se quere incluír os resultados no catálogo de regresións para que poidan ser empregados pola ferramenta de cálculo de stocks.



Informe estandarizado de resultados da análise de regresión tamaño-peso.

COMPARACIÓN DE REGRESIONES



Premendo os botóns "Seleccionar a regresión 1" e "Seleccionar a regresión 2", poderá escoller as dúas regresións a comparar empregando o catálogo de regresións.

Catálogo de regresións.

Elixa unha regresión talla - peso

Especie	Data	Banco	Estrato	Medio
<input type="radio"/> Babosa	10/09/2008	Lombos Ulla	Zona I	Submareal
<input type="radio"/> Babosa	26/09/2005	Lombos Ulla	Zona I	Submareal
<input type="radio"/> Babosa	23/09/1998	Barraña	FR	Submareal
<input type="radio"/> Berberecho	10/09/2008	Lombos Ulla	Zona I	Submareal
<input type="radio"/> Berberecho	12/05/2008	Lombos Ulla	Zona I	Submareal
<input checked="" type="radio"/> Berberecho	04/09/2007	Lombos Ulla	Zona I	Submareal

Coeficientes Talla - Peso

Parámetros da regresión:
 - Rango de tallas: 8.59 - 37.31 mm
 - n: 257
 - r^2 : 0.9776
 - constante (a): -3.61124
 - pendente (b): 3.066795
 Autores/as: Parada, Martínez, Darriba e Molares

Unha vez seleccionadas as dúas regresións, poderá visualizar os datos relevantes de cada unha, así como un gráfico no que se superpoñen os tramos comúns do rango de tamaños incluídos en cada unha delas. Premendo o botón "Comparar rectas", obtense o resultado da comparación.

Comparación de pendientes

Seleccione as regresións a comparar.

Seleccionar a regresión 1

Regresión 1:

- Especie: Berberecho
- Data: 26/09/2005
- Banco: Lombos Ulla
- Área ou estrato: Zona I
- Medio: Submareal

- Rango de tallas: 18 - 34 mm
 - n: 88
 - r^2_{adj} : 0.9655
 - constante (a): -2.95314294
 - pendente (b): 2.653511695
 - S.E. pendente (S.E. b): 5.371801222
 Autores/as: Parada, Martínez, Darriba e Molares

Seleccionar a regresión 2

Regresión 2:

- Especie: Berberecho
- Data: 04/09/2007
- Banco: Lombos Ulla
- Área ou estrato: Zona I
- Medio: Submareal

- Rango de tallas: 8.59 - 37.31 mm
 - n: 257
 - r^2_{adj} : 0.9776
 - constante (a): -3.61124975
 - pendente (b): 3.066795185
 - S.E. pendente (S.E. b): 0.028988391
 Autores/as: Parada, Martínez, Darriba e Molares

Diferencias de pendiente:
altamente significativas (99%)

Diferencias de peso
no treito comparado:
> = 5% da estima máis baixa

Para a comparación das relacións empréganse dous procedementos diferentes. O primeiro consiste no test de comparación de pendentes (Fowler e Cohen, 1994) das rectas que relacionan o logaritmo do tamaño e o logaritmo do peso. Para poder realizar esta análise, o catálogo de regresións debe conter información sobre o número de pares, a pendente e o erro estándar da pendente das rectas a comparar. Non se poderá aplicar este método ás ecuacións lineais procedentes da transformación que o catálogo realiza cando se lle incorporan ecuacións potenciais.

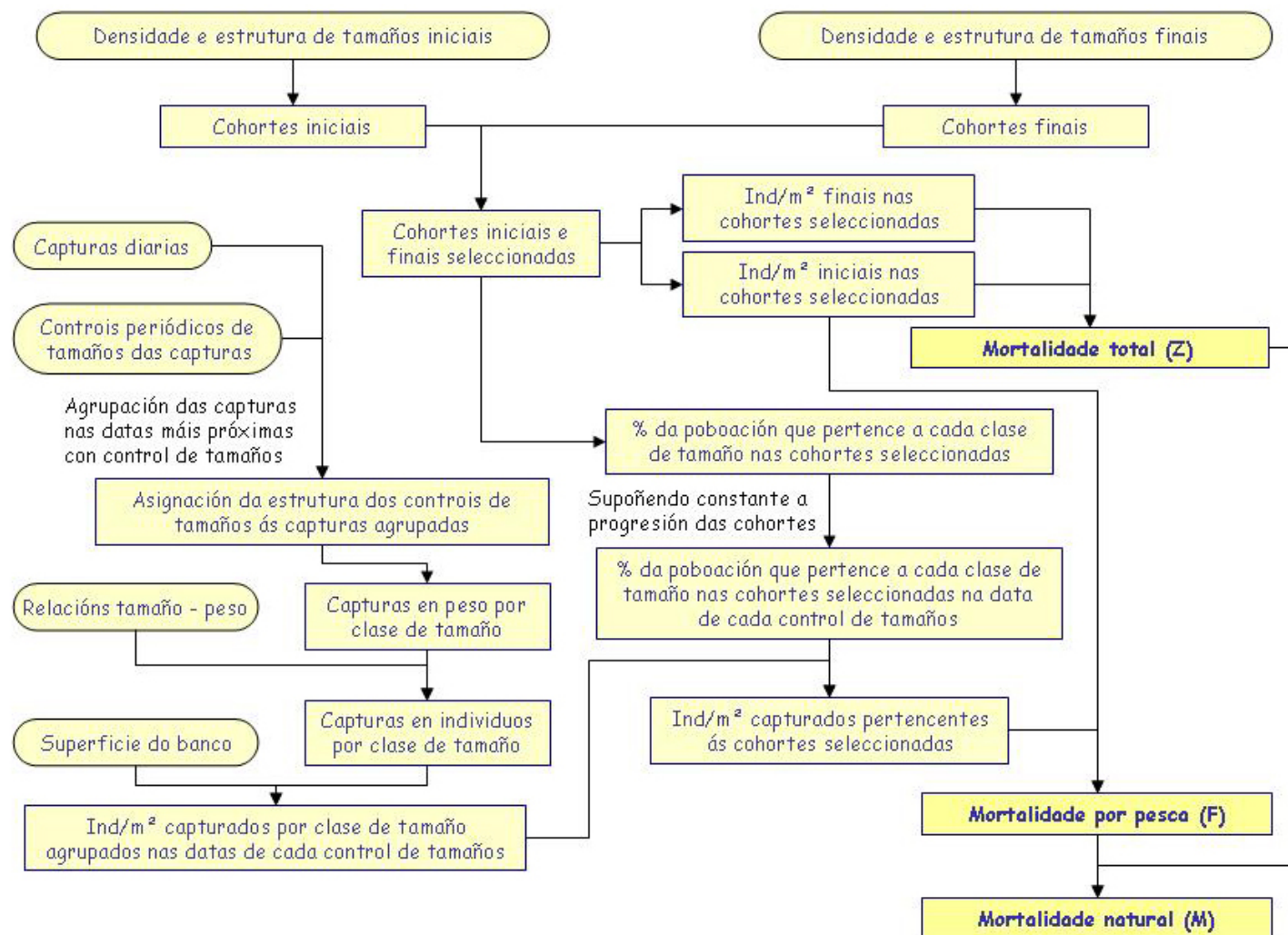
O segundo procedemento de comparación realízase exclusivamente no treito das rectas correspondente ao rango de tamaños común ás dúas. Este procedemento analiza os pesos obtidos con cada unha das regresións para dez valores de tamaño distribuídos de forma regular ao longo do treito comparado. O procedemento calcula a diferenza entre cada par de valores de peso resultantes para cada un dos dez valores de tamaño. A comparación informa se entre algún dos pares de valores de peso existe unha diferenza superior ao 5% respecto ao valor máis baixo de cada par. Se o catálogo de regresións non posúe información sobre o rango de tamaños de ningunha das regresións comparadas, a análise realizarase para un rango de 1 a 70 mm. Se só existe información sobre o rango dunha das rectas, a comparación realizarase para ese rango. No gráfico inclúense os valores de peso obtido con cada regresión para os valores de tamaño dos extremos do treito comparado.

4.2.- CÁLCULO DE MORTALIDADE

$$Z=M+F$$

A estrutura de tamaños dunha poboación permite identificar as cohortes que a compoñen. A diferenza na densidade dunha ou varias cohortes entre dúas avaliacións do stock sucesivas constitúe a mortalidade total sufrida no tempo que separa as devanditas avaliacións. Se durante ese tempo as cohortes estudadas non estiveron expostas a explotación, a mortalidade total pode considerarse como mortalidade natural, pero, en caso contrario, a mortalidade rexistrada correspóndese á suma da mortalidade natural e a mortalidade por pesca. Coñecida a mortalidade por pesca ou a mortalidade natural, unha ou outra pode ser deducida como diferenza entre a mortalidade total e a coñecida das dúas. A ferramenta "Cálculo de mortalidade" permite realizar estas estimacións.

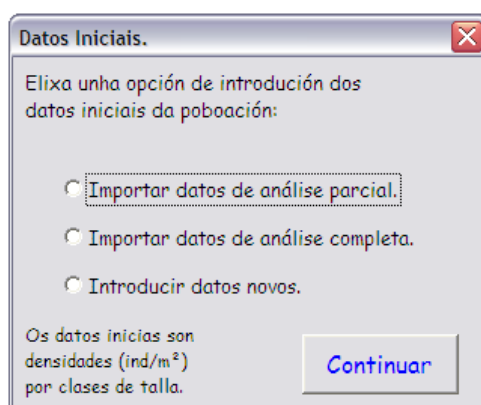
A mortalidade por pesca pode determinarse de xeito aproximado na medida en que se coñezan a superficie do banco, as cantidades capturadas e a estrutura de tamaños das capturas (Parada e Molaes, 2008). Aplicando as regresións tamaño-peso máis axeitadas entre as incluídas nun catálogo de regresións, a aplicación [ARouSA](#) permite estimar as capturas dunha ou varias cohortes en termos de densidade, asignándolles unha estrutura de tamaños aos rexistros de capturas e convertendo o resultado en número de individuos capturados na superficie do banco. A mortalidade por pesca dunha ou varias cohortes é calculada por comparación entre a densidade representada polos individuos desas cohortes que foron capturados e a densidade das cohortes no momento inicial.



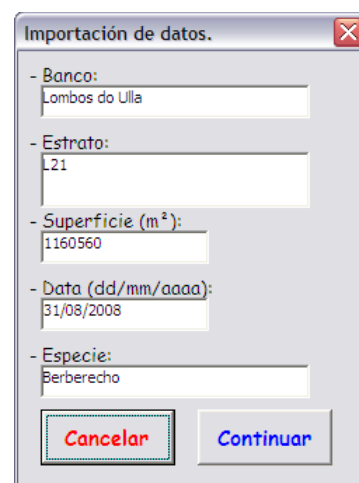
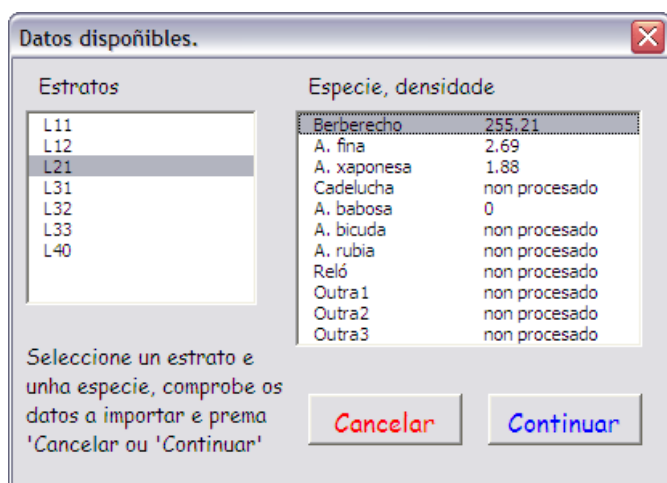
Proceso de cálculo das taxas de mortalidade con [ARouSA](#).

Introdución de datos

Os primeiros datos que cómpre introducir para o cálculo das taxas de mortalidade con esta ferramenta son as densidades e estruturas de tamaños nas datas iniciais e finais do período que se quere estudar. Os datos iniciais poden introducirse mediante importación a partir dos arquivos de resultados da análise parcial ou análise completa realizadas con [ARouSA](#), ou ben manualmente cando se trata de resultados obtidos por outros medios.



No proceso de importación de datos resultantes dunha análise parcial realizada con [ARouSA](#), a aplicación suxírelle C:/ARouSA/Resultados/Estratos como ruta de busca do arquivo que contén os datos a importar. Tras seleccionar o estrato e a especie, e comprobar se son correctos, os datos iniciais serán importados e repetirase o proceso para a importación de datos na data final do período de estudo. Os datos finais poderán proceder dunha análise parcial realizada con [ARouSA](#) ou de resultados obtidos por outros medios.



No caso de importación de datos resultantes dunha análise completa realizada con [ARouSA](#), a ruta proposta para a busca do arquivo que contén os datos a importar será C:/ARouSA/Resultados/Estratificados. Unha vez comprobado que os datos proceden dunha análise completa que inclúe os estratos correctos, seleccione unha especie entre os datos dispoñibles no arquivo elixido. Os datos finais poderán proceder dunha análise completa realizada con [ARouSA](#) ou de resultados obtidos por outros medios.

Datos disponibles.

****Banco:**
Lombos do Ulla

****Estratos incluídos:**
L11
L12
L21
L31
L32
L33
L40

Especies disponibles

Berbercho
A. fina
A. xaponesa
A. babosa

Selecione unha especie.

Cancelar Continuar

Importación de datos.

- Banco:
Lombos do Ulla

- Estrato:
Estratos: L11, L12, L21, L31, L32, L33, L40,

- Superficie (m²):
7025638

- Data (dd/mm/aaaa):
31/08/2008

- Especie:
Berberecho

Cancelar Continuar

A opción de introducir datos novos permite a importación de datos contidos en arquivos que non posúen o formato dos arquivos de resultados de [ARouSA](#). A información que identifica a orixe dos datos (nome do banco, superficie, data e especie) é obrigatoria e introdúcese manualmente. No campo "Notas", só dispoñible na introdución de datos iniciais, pode introducir un texto de ata 300 caracteres (incluídos os espazos) con información adicional que aparecerá na cabeceira dos resultados.

Introdución de datos iniciais novos.

- Banco:

- Estrato:

- Superficie (m²):

- Data (dd/mm/aaaa):

- Especie:

- Notas (máximo 300 caracteres con espazos):

Axuda Continuar

Microsoft Excel

Confirme os datos de identificación da mostraxe:

- Banco: Lombos do Ulla
- Estrato:
- Superficie: 7025638
- Data: 15/04/2008
- Especie: Berberecho

Aceptar Cancelar

Logo de identificar a procedencia dos datos comeza a importación. Pode importar os datos desde calquera aplicación que os dispoña en forma de táboa con dúas columnas. A primeira columna conterá as clases de tamaño en mm. A segunda debe conter os datos de densidade (ind/m²). A primeira fila das dúas columnas debe conter os rótulos:

Clase (mm)	ind/m ²
1	0
4	0
7	0.03
...	...

Unha vez aberto o arquivo que contén os datos no formato indicado, seleccione as dúas columnas de datos incluíndo os rótulos. Copie a selección no portapapeis utilizando as teclas Control + C, regrese ao arquivo Mortalidade.xls da aplicación Excel e prema o botón Continuar do formulario de importación de datos novos.

Introdución de datos iniciais novos 2.

1º.- Abra un arquivo con datos de densidades por clases de talla.

2º.- Axuste os datos ó seguinte formato:

Talla	Densidade
mm	ind/m ²
mm	ind/m ²

(Máximo 40 clases comenzando na clase 0 mm)

3º.- Copie os datos COS SEUS RÓTULOS ó portapapeis (ctrl+c).

4º.- Volte a Inferencia.xls e prema Continuar.

Cancelar **Continuar**

	A	B	C	D	E
1	Banco	Lombos do Ulla			
2	Superficie (m ²)	7,025,638.0			
3	Data	10/04/2009			
4	Especie	Berberecho			
5	Nº estratos	7			
6	Tipo mostraxe	estratificada			
7	Sup. mostrax (m ²)	0.23265			
8	Nº tot. Mostrax	208			
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

LONX.	ind/m ²
0	0.00
2	0.00
4	0.03
6	0.28
8	0.64
10	1.90
12	8.01
14	22.52
16	49.25

Este procedemento pega os datos nun arquivo no que se realizan os cálculos. A partir da versión 10.2 poderá empregar calquera clase inicial e calquera rango de clases, pero unicamente se procesarán 40 clases de tamaño.

Rematado o proceso de importación de datos, a aplicación comproba que os conxuntos de datos iniciais e finais son comparables. Só son comparables os datos que proceden dun mesmo banco ou estrato, coa mesma superficie e a mesma especie, nos que a data final é posterior á inicial. Ademais, a clases inicial e o rango de clases das estruturas de tamaños deben ser idénticos.

Importación de datos finais.

Poboación inicial

- Banco:	Lombos do Ulla	- Banco:	Lombos do Ulla
- Estrato:		- Estrato:	Estratos: L11, L12, L21, L31, L32, L33, L40,
- Superficie (m ²):	7025638	- Superficie (m ²):	7025638
- Data (dd/mm/aaaa):	31/08/2008	- Data (dd/mm/aaaa):	10/04/2009
- Especie:	Berberecho	- Especie:	Berberecho

- Clases de tamaño coincidentes?:

Cancelar **Continuar**

Unha vez validados estes datos, comeza a introdución das diferentes opcións de cálculo: as cohortes identificadas e as que se seleccionarán para calcular as súas taxas de mortalidade, as capturas rexistradas no período estudado, a estrutura de tamaños das capturas e as regresións tamaño-peso a aplicar.

Opcións de cálculo

O menú "Opcións de cálculo" recolle as posibilidades de cálculo que ofrece a ferramenta e os resultados obtidos.

Introdución e selección de cohortes

Os cálculos admiten ata un máximo de 5 cohortes. Estas identifícanse cun nome que fai referencia á súa idade, o tamaño medio, a desviación típica e a porcentaxe da poboación que está incluída na cohorte. Unha vez introducidos estes parámetros, premendo o botón "Actualizar valores" visualízanse as cohortes no gráfico de estrutura de tamaños. Tras sinalar as cohortes seleccionadas para a análise, e actualizando os valores, represéntase no gráfico a subpoboación incluída na análise como unha liña vermella que envolve as cohortes escollidas. Cómpre premer o botón "Incluír cohortes iniciais" para confirmar a selección.

A inclusión de cohortes da poboación final realízase do mesmo xeito que as da inicial, coa salvidade de que, neste caso, se admiten ata un máximo de 6 cohortes. Recoméndase empregar un máximo de dous decimais nos valores inseridos.



Introdución de datos de capturas

Na pestana "Capturas e controis de tamaño" recóllense as opcións da introdución dos parámetros relativos ás capturas sufridas pola poboación durante o período estudado. Estes datos introdúcense vía importación de arquivos en formato Excel. Premendo os botóns "..." a aplicación permite seleccionar os arquivos que conteñen eses datos. Aínda que a aplicación suxire a selección as rutas "C:/ARouSA/Resultados/Datos/Controis_talla" e "C:/ARouSA/Resultados/Datos/ Capturas", respectivamente, poden ser escollidos arquivos gardados noutras carpetas.

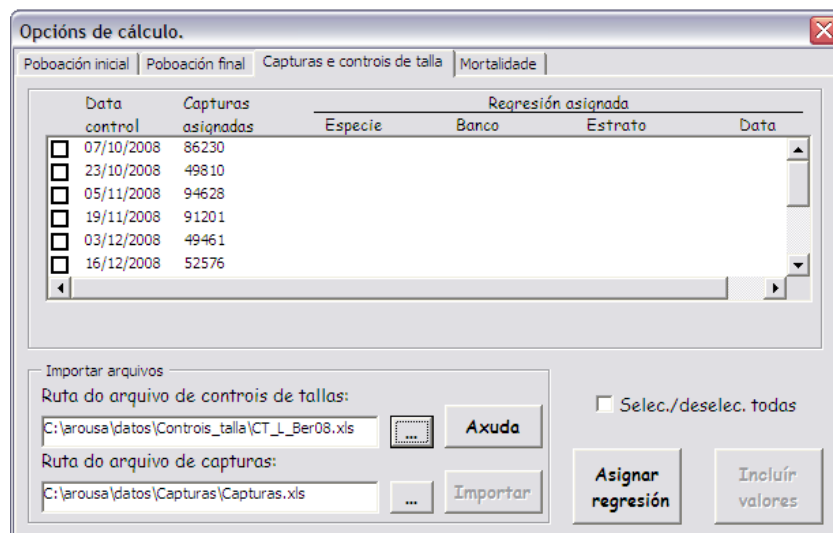
Os datos do arquivo de controis de tamaños deben estar estruturados en columnas. A primeira conterá as clases de tamaño, que terán un rango de 1 mm. Á dereita desta columna deben estar dispostas tantas columnas como datas nas que se realizou un control de

tamaños, e conterán a porcentaxe de individuos de cada clase de tamaño obtido na data correspondente. A primeira fila conterá os rótulos das columnas. A aplicación ten capacidade para procesar un máximo de 48 controis de tamaños. Unha vez importados os datos, a aplicación axustaralos automaticamente ás clases da estrutura de tamaño da poboación inicial. Só se terán en conta os datos dos controis de tamaño realizados dentro do período considerado no estudo.

O arquivo de datos de capturas estará estruturado en dúas columnas. A primeira conterá as datas de captura e a segunda os quilos capturados. A primeira fila conterá os rótulos. Só se importarán as datas coincidentes co período estudado e un máximo de 730 días.

Se os arquivos importados teñen varias follas, a aplicación ofrecerá a opción de elixir a folla na que se atopan os datos que se queren importar.

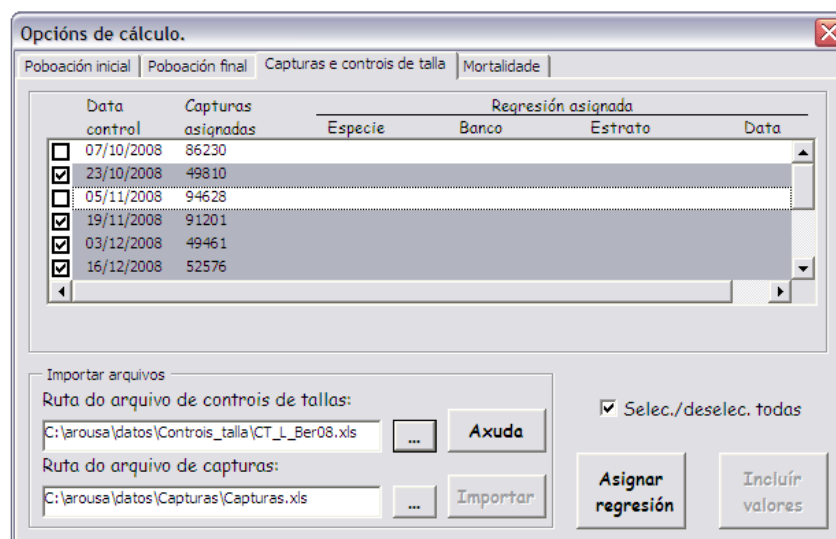
Unha vez indicadas as rutas dos arquivos, e tras premer o botón "Importar", a aplicación agrupará as capturas de forma que a cada data de cada control de tamaños lle será asignada a suma das capturas das datas máis próximas a ela. Deste xeito, a estrutura de tamaños dunha data será asumida para as capturas realizadas nas datas anteriores e posteriores máis próximas.

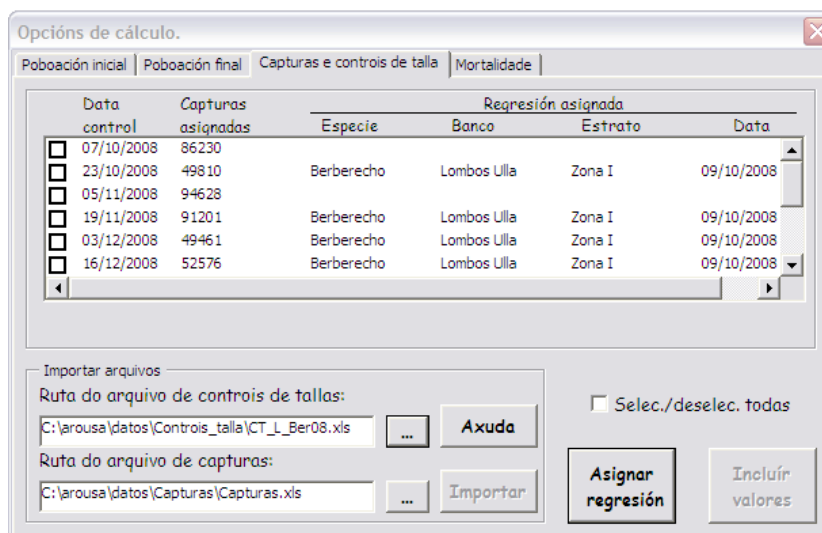
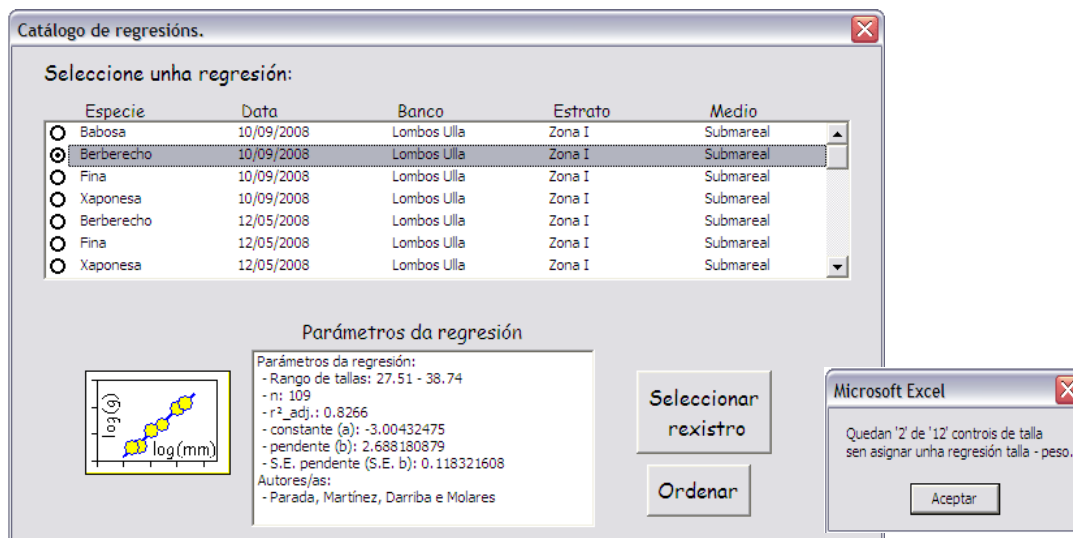


Asignación de regresións tamaño-peso

Premendo o botón "Asignar regresión" accédese ao catálogo de regresións para seleccionar a regresión máis axeitada a cada unha das capturas asignadas a cada data de control de tamaños. A asignación de regresións pode realizarse de xeito individualizado para cada data de control, para un determinado grupo delas ou para a totalidade, empregando os cadros de selección e a opción "Selec./deselec. todas". Unha mensaxe informarao do número de datas pendentes de asignar unha regresión.

Unha vez asignadas todas as regresións, cómpre premer o botón "Incluír valores" para validalas.





Cálculo das taxas de mortalidade

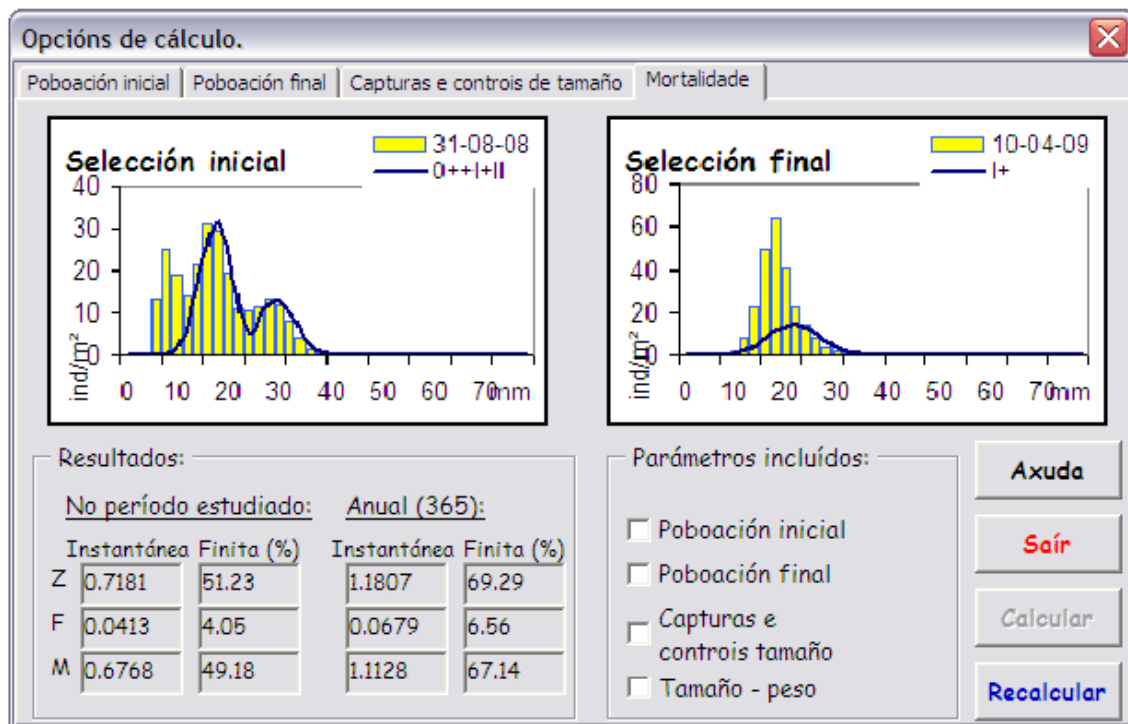
Comprobe na pestana "Mortalidade" que os catro conxuntos de parámetros foron incluídos. Se é así, premendo o botón "Calcular", amosaranse os gráficos coas cohortes escollidas, e as datas inicial e final, así como os valores obtidos para as diferentes taxas de mortalidade. As taxas calculadas son as taxas instantáneas e finitas de mortalidade natural, por pesca e total para o período estudado, así como as mesmas taxas anuais ou taxas axustadas a un período de 365 días. Os algoritmos empregados para o cálculo son:

$$Z = M + F \quad // \quad Z = -\ln(N_t/N_0) \quad // \quad F = -\ln((N_0 - N_f)/N_0) \quad // \quad Z_{(365)} = Z(365/t)$$

Onde Z é a taxa instantánea de mortalidade total; M a taxa instantánea de mortalidade natural; F a taxa instantánea de mortalidade por pesca; N_t a densidade (ind/m²) final; N_0 a densidade (ind/m²) inicial e N_f a densidade que representan no banco os individuos capturados; $Z_{(365)}$ a taxa de mortalidade anual ou axustada a 365 días e t o número de días desde a data inicial á final.

Para a conversión de cada taxa instantánea (X) na súa correspondente taxa finita (X%) empregouse o algoritmo

$$X\% = 1 - (e^{-X})$$



Unha vez rematado o cálculo, pode repetilo con diferentes parámetros premendo o botón "Recalcular" da pestana "Mortalidade". Tras modificar os parámetros necesarios, cómpre volver a incluír os valores do resto dos parámetros antes de premer o botón "Calcular". Consulte a lista de "parámetros incluídos" para comprobar que todos os parámetros precisos foron incluídos de novo.

O botón "Saír" permítelle abandonar os cálculos e decidir se quere gardar os resultados. Os resultados son gardados en formato htm na ruta C:\ARouSA\Resultados\Mortalidade. Este formato orixina automaticamente unha carpeta co mesmo nome do arquivo e mais o texto "_archivos", na que se gardan en formato gif os gráficos obtidos. Así, se o nome do arquivo htm é "exemplo", a carpeta que contén os gráficos chamarase "exemplo_archivos".

Xeración de informe.

Garde os resultados obtidos.

Os resultados gardaranse en:
C:\ARouSA\Resultados\Mortalidade

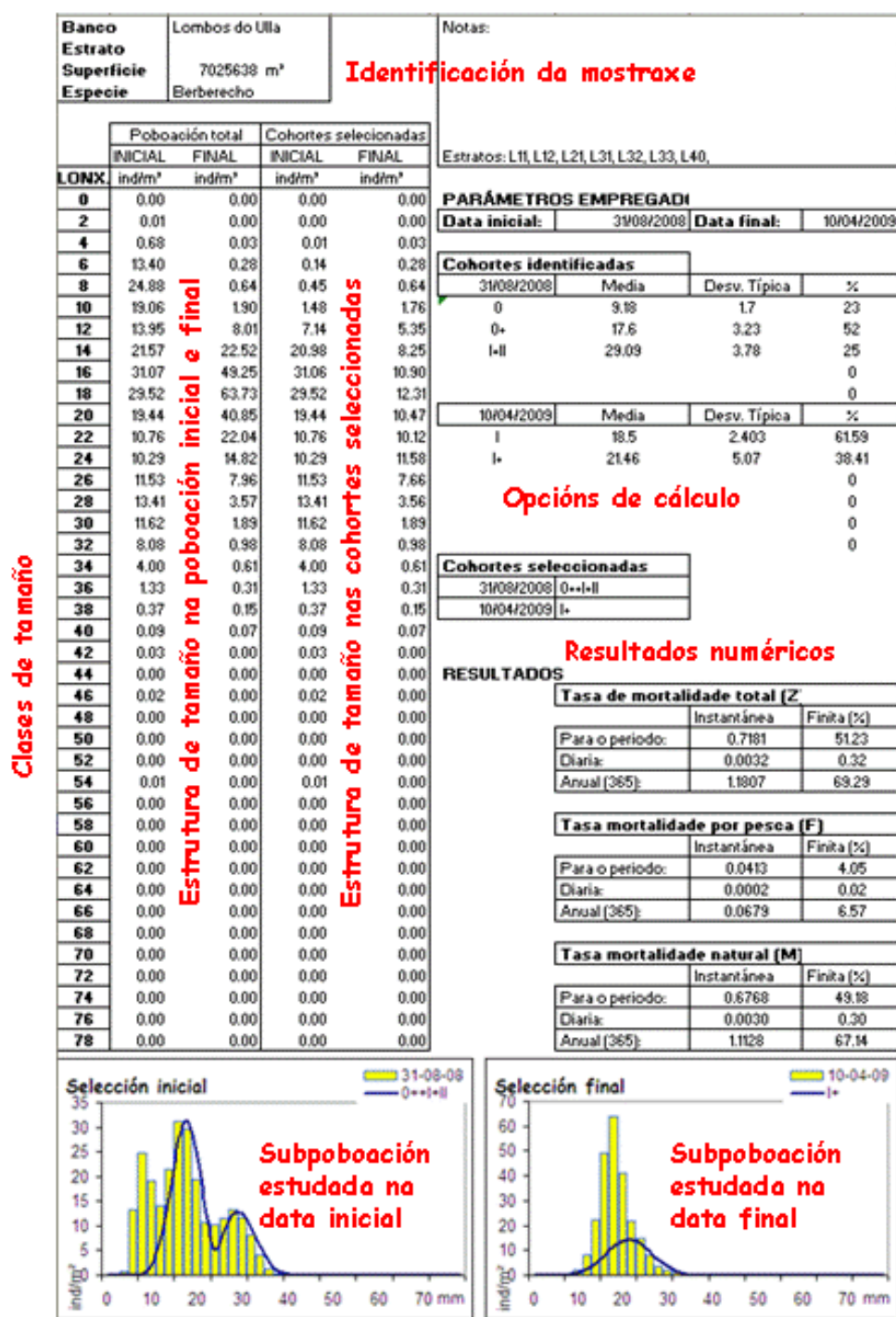
Nome do arquivo htm:
ejemplo

Non gardar

Gardar

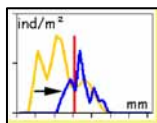
Arquivo de resultados

O informe resultante consiste nun documento que contén unha cabeceira identificativa da mostraxe orixinal, os datos orixinais, os parámetros empregados no cálculo e os resultados obtidos para cada unha das taxas e, a maiores, para as taxas diarias. Ademais, no informe amósanse os valores correspondentes ás estruturas de tamaños da poboación inicial e final e das cohortes seleccionadas.



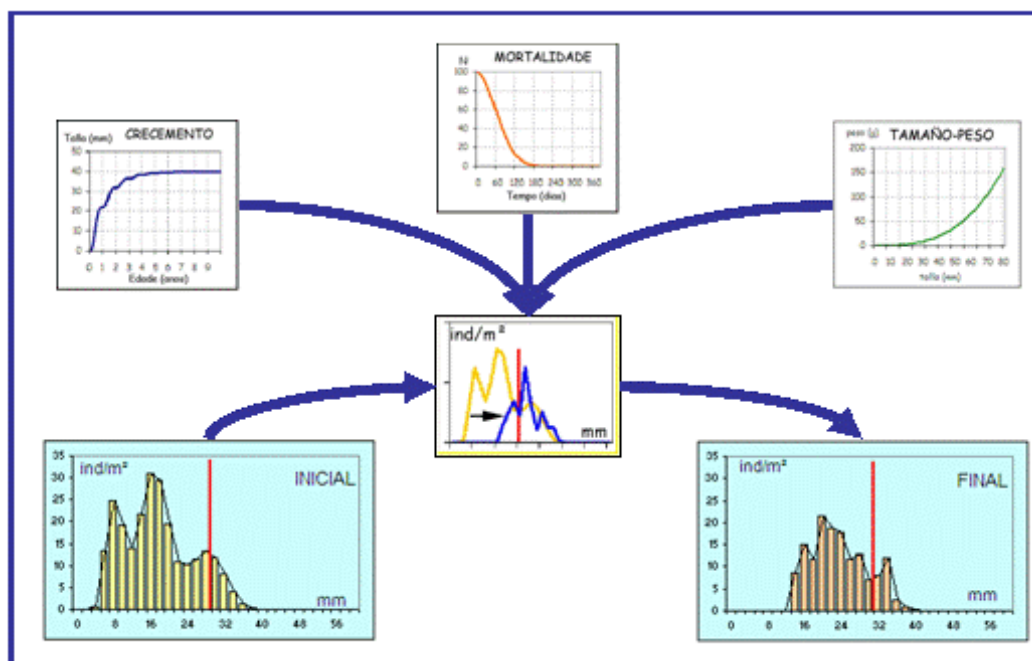
Informe estandarizado de resultados da análise de evolución de poboacións.

4.3.- EVOLUCIÓN DE POBOACIÓNS

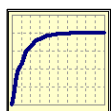


Os resultados do cálculo de stocks realizado pola aplicación [ARouSA](#) inclúen a distribución de tamaños da poboación, en termos de densidade e biomasa por unidade de superficie (ind/m^2 e g/m^2) no momento en que foron realizadas as mostraxes. A evolución desta distribución de tamaños no tempo pode ser estimada na medida en que se coñezan a ecuación de crecemento e as taxas de mortalidade á que estará sometida a poboación. A versión .09 da aplicación [ARouSA](#) inclúe unha ferramenta complementaria, denominada "Evolución de poboacións", que permite realizar esta estimación.

Aplicando a regresión tamaño-peso máis axeitada entre as incluídas nun catálogo de regresións, a aplicación [ARouSA](#) permítelle estimar non só a evolución da estrutura de tamaños, senón tamén a do stock en termos de peso (g/m^2 e kg totais na área).

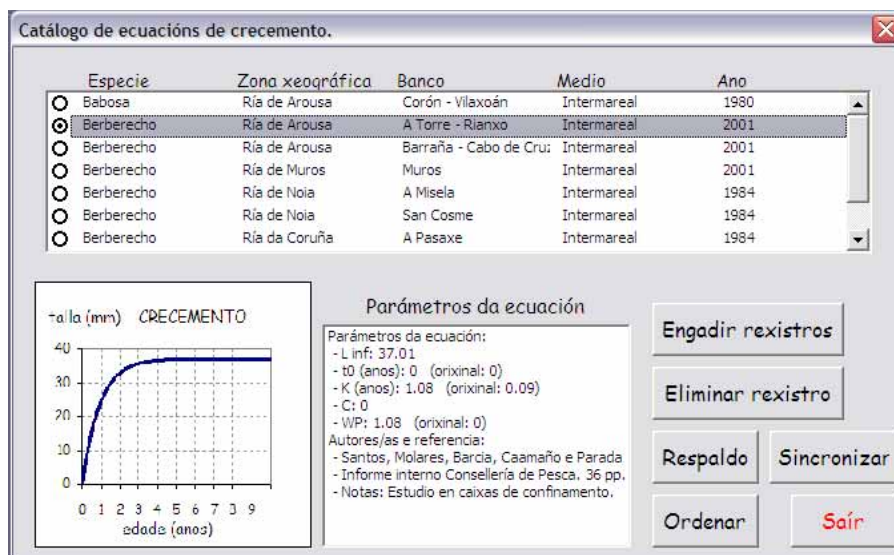


CATÁLOGO DE ECUACIÓNS DE CRECIMENTO



A ferramenta complementaria de evolución de poboacións conta cun catálogo de ecuacións de crecemento para o seu posterior emprego nesta e noutras ferramentas de [ARouSA](#). O catálogo conta con modelos de crecemento de von Bertalanffy para algunha das principais especies de moluscos bivalvos explotados en Galicia, pero o usuario pode ampliálo incluíndo novas ecuacións.

O botón de acceso ao catálogo de ecuacións de crecemento permite visualizar o seu contido e incorporar novas ecuacións ou ben eliminar rexistros deste. A versión 10.2 de [ARouSA](#) incorpora a posibilidade de crear respaldos do catálogo e de sincronizalo con outros procedentes da aplicación instalada noutros equipos.



O catálogo amosa o seu contido en forma de lista de rexistros. Cada rexistro consiste nunha ecuación de crecemento identificada pola especie, a zona xeográfica, o banco e o medio onde foi realizado o estudo. Tamén se inclúe o ano de publicación do estudo. Seleccionando un dos rexistros da lista, visualízanse os parámetros da ecuación: L infinita, t_0 , K, C e WP. Os tres primeiros parámetros fan referencia á ecuación do modelo de crecemento de Von Bertalanffy, mentres que C e WP son os parámetros que se engaden ao devandito modelo na modificación de Somer para modelos de crecemento non estacional. No caso de que os parámetros temporais destas ecuacións non fosen orixinalmente calculados en anos, amósase o valor que toman cando son transformados a unha escala anual. Os valores orixinais son indicados entre parénteses. Xunto cos parámetros da ecuación seleccionada, indícanse os autores e a referencia da súa publicación, así como as notas incluídas no momento da introdución da ecuación no catálogo. Igualmente, amósase de xeito gráfico a curva correspondente á ecuación seleccionada.

Premendo o botón "Eliminar rexistro", pode borrar do catálogo as ecuacións de escaso interese. O botón "Engadir rexistro" permítelle incorporar novos rexistros ao catálogo.

Identificación da ecuación:

- Especie:
- Zona xeográfica:
- Banco:
- Medio:
- Ano:
- Autor/es:
- Referencia:
- Notas (máximo 110 caracteres con espazos):

Parámetros da ecuación de crecemento:

- L infinito:
- t0 orixinal: - t0 (anos):
- K orixinal: - K (anos):
- C:
- WP orixinal: - WP (anos):

Escala temporal: ☐ anos ☐ meses ☐ días

Para a incorporación de novos rexistros de ecuacións de crecemento, requírense dous tipos de datos. O primeiro reúne a información que identifica a ecuación a través do lugar de estudo, os autores e a data e referencia da súa publicación. A zona xeográfica fai referencia a áreas xeográficas amplas (Rías Baixas, Cantábrico, Mediterráneo). Igualmente, o apartado "Medio" emprégase para indicar se o modelo de crecemento foi obtido con exemplares do intermareal ou do infralitoral. Se fosen precisas máis indicacións para especificar as condicións en que foi obtido o modelo e, polo tanto, as que se deben cumprir para a súa utilización, o campo "Notas" permite a inserción dun texto de 110 caracteres (incluídos os espazos). Se se descoñece algún campo, non pode deixarse en branco; escolla nese caso a opción "Descoñecido". O segundo tipo de datos son os que se reúnen baixo a epígrafe "Parámetros da ecuación de crecemento". A aplicación [ARouSA](#) emprega dúas ecuacións de crecemento. A do modelo de Von Bertalanffy (1) e a modificación desta realizada por Somer (2) para modelos de crecemento estacional.

$$(1) \quad L_t = L \inf \{1 - \exp - [K(t - t_0)]\}$$

$$(2) \quad L_t = L \inf \{1 - \exp - [K(t - t_0) + S(t) - S(t_0)]\}$$

$$S(t) = (CK/2\pi) \text{ Sen } \pi(t - t_s)$$

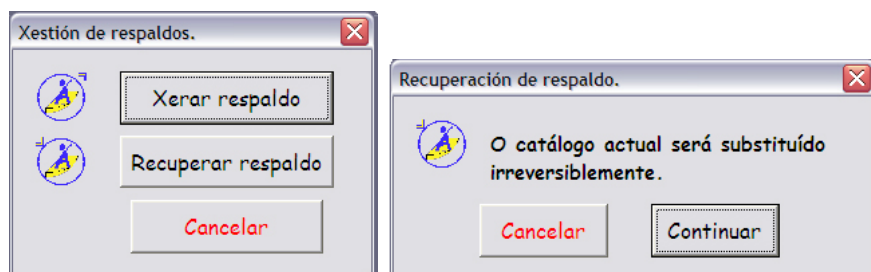
$$S(t_0) = (CK/2\pi) \text{ Sen } \pi(t_0 - t_s)$$

$$t_s = WP - 0.5$$

No caso de modelos de crecemento non estacional, C e WP teñen valor 0 e as dúas ecuacións iguálanse.

Nos dous casos, a aplicación traballa con escala temporal anual. Non obstante, poden ser incluídas ecuacións de crecemento expresadas en meses ou días. Unha vez introducidos os parámetros da ecuación, cómpre indicar cal é a escala temporal na que está expresada. Premendo o botón "Converter escala", os datos son transformados a escala temporal anual.

O botón "Respaldo" dá acceso a un menú de xestión de respaldo a través do cal é posible xerar respaldos ou recuperalos. A opción "Xerar respaldo" orixina unha copia do catálogo de ecuacións de crecemento que o usuario pode gardar como copia de seguridade ou empregar para compartir ou sincronizar cos catálogos doutros usuarios. Suxírese o gardado dos respaldos en $C:\text{ARouSA}\backslash\text{datos}$, pero o usuario pode gardalos en calquera outra carpeta. A opción "Recuperar respaldo" substitúe por completo e de xeito irreversible, o contido do catálogo actual por outro previamente orixinado coa opción "Xerar respaldo".



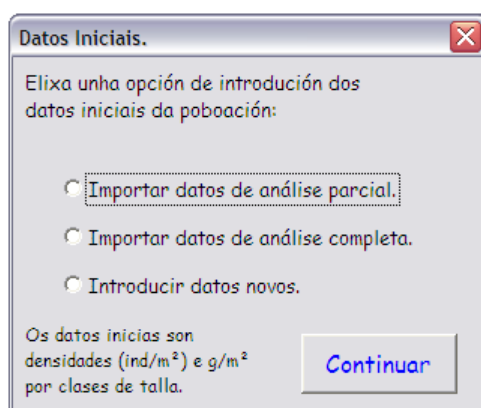
O botón "Sincronizar" permite incorporar ó catálogo actual ecuacións de crecemento contidas nunha copia de respaldo doutro catálogo externo. Os contidos dos dous catálogos son comparados de xeito que só se incorporarán as ecuacións do catálogo de sincronización non existentes no catálogo a sincronizar: o catálogo actual da aplicación. A sincronización é

irreversible, polo tanto, recoméndase a creación dun respaldo do catálogo actual antes de sincronizalo con outro.

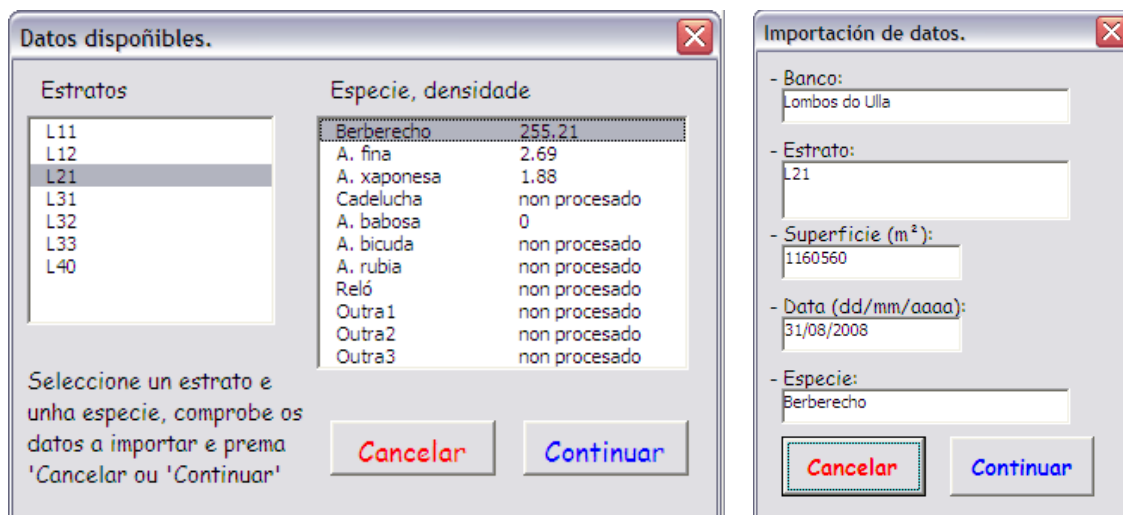
EVOLUCIÓN DE POBOACIÓNS

Introdución de datos

A ferramenta "Evolución de poboacións" toma como punto de partida a estrutura de tamaños da poboación na data inicial en forma de densidades (ind/m^2) e g/m^2 por clase de tamaño. Os datos iniciais poden introducirse mediante importación a partir dos arquivos de resultados da análise parcial ou análise completa realizadas con [ARouSA](#), ou ben manualmente cando se trata de resultados obtidos por outros medios.



No proceso de importación de datos resultantes dunha análise parcial realizada con [ARouSA](#), a aplicación suxírelle `C:/ARouSA/Resultados/Estratos` como tura de busca do arquivo que contén os datos a importar. Tras seleccionar o estrato e a especie, e comprobar se son correctos, os datos serán importados e comezará o proceso de cálculo.



No caso de importación de datos resultantes dunha análise completa realizada con [ARouSA](#), a tura proposta para a busca do arquivo que contén os datos a importar será C:/ARouSA/Resultados/Estratificados. Unha vez comprobado que os datos proceden dunha análise completa que inclúe os estratos correctos, seleccione unha especie entre os datos dispoñibles no arquivo elixido. Tras comprobar se son correctos, os datos serán importados e comezará o proceso de cálculo.

Datos dispoñibles.

****Banco:**
Lombos do Ulla

****Estratos incluídos:**
L11
L12
L21
L31
L32
L33
L40

Especies dispoñibles

Berberecho
A. fina
A. xaponesa
A. babosa

Selecione unha especie.

Cancelar Continuar

Importación de datos.

- Banco:
Lombos do Ulla

- Estrato:
Estratos: L11, L12, L21, L31, L32, L33, L40,

- Superficie (m²):
7025638

- Data (dd/mm/aaaa):
31/08/2008

- Especie:
Berberecho

Cancelar Continuar

A opción de introducir datos novos permite a importación de datos contidos en arquivos que non posúen o formato dos arquivos de resultados de [ARouSA](#). A información correspondente á identificación da orixe dos datos (nome do banco, superficie, data inicial e especie) debe introducirse de xeito manual. No campo "Notas" pode introducir un texto de ata 300 caracteres (incluídos os espazos) con información adicional.

Introdución de datos novos 1.

- Banco:
|

- Superficie (m²):
|

- Data (dd/mm/aaaa):
|

- Especie:
|

- Notas (máximo 300 caracteres con espazos):
|

Axuda Continuar

Microsoft Excel

Confirme os datos de identificación da mostraxe:

- Banco: Lombos do Ulla
- Superficie: 7025638
- Data: 15/04/08
- Especie: Berberecho

Aceptar Cancelar

Logo de identificar a procedencia dos datos, comeza o proceso de importación. Pode importar os datos desde calquera aplicación que os dispoña en forma de táboa con tres columnas. A primeira columna debe conter as clases de tamaño en mm comezando pola clase 0. A segunda columna debe conter os datos de densidade (ind/m²). A terceira columna é

opcional e conterá os pesos en g/m^2 . A primeira fila das tres columnas debe conter os rótulos:

Clase (mm)	ind/m ²	g/m ²
0	0	0
2	0	0
4	0.03	0.0009
...

Unha vez aberto o arquivo que contén os datos no formato indicado, seleccione as tres columnas de datos incluíndo os rótulos. Copie a selección no portapapeis utilizando as teclas Control + C, regrese ao arquivo Inferencia.xls da aplicación Excel e prema o botón continuar do formulario de importación de datos novos.

Introdución de datos novos 2.

1º.- Abra un arquivo con datos de densidades por clases de talla.

2º.- Axuste os datos ó seguinte formato:

Talla	Densidade	Biomasa (opcional)
mm	ind/m ²	g/m ² (opcional)
mm	ind/m ²	g/m ² (opcional)

(Máximo 40 clases comenzando na clase 0 mm)

3º.- Copie os datos COS SEUS RÓTULOS ó portapapeis (ctrl+c).

4º.- Volte a Inferencia.xls e prema Continuar.

Cancelar **Continuar**

	A	B	C	D	E	F
1	Banco	Lombos do Ulla				
2	Superficie (m²)	7025638				
3	Data	15/04/2008		LONX.	ind/m²	g/m²
4	Especie	Berberecho		0	0	0
5	Nº estratos	7		2	0	0
6	Tipo mostraxe	estratificada		4	0.02616628	0.00089145
7	Sup. mostrax (m2)	0.23265		6	0.05233255	0.00500349
8	Nº tot. Mostrax	206		8	0.18659265	0.0385584
9	ZONA	1+2		10	0.63615081	0.24325196
10				12	0.38143843	0.24345503
11				14	1.01709894	1.00682133
12				16	4.38563097	6.37272395

Este procedemento pega os datos nun arquivo no que se realizan os cálculos facilitados por esta ferramenta. Teña en conta que unicamente serán procesados os datos correspondentes a 40 clases de tamaño e que a primeira clase ten que ser a clase 0.

Cálculos e variables do modelo

O menú "Variables do modelo" recolle as posibilidades de cálculos que ofrece a ferramenta, as variables necesarias para realizar os cálculos e os resultados obtidos.

Modelo

As estimacións de evolución poden ser realizadas para o total da poboación ou para unha cohorte concreta. Neste caso, deben introducirse os parámetros que definen a cohorte: media, desviación estándar e porcentaxe da poboación pertencente á corte. Igualmente, o deseño da ferramenta permite realizar as estimacións para un rango de tamaños determinado dentro da poboación ou da cohorte iniciais e establecer un tamaño de cohorte que será empregado nas estimacións de densidade e biomasa finais por enriba del na data final. Todos estes parámetros constitúen a definición da subpoboación estudada e poden ser introducidos na pestana "Modelo" do menú "Variables do modelo".

Nesta mesma pestana pode introducir a data final do período de estimación, comprobar a estrutura de tamaños dos datos importados e comprobar que foron incluídos todos os

parámetros precisos para realizar os cálculos, así como recalcular o modelo. Unha vez introducidos todos os parámetros do modelo nas súas pestanas correspondentes, preme o botón "Calcular" para comezar o cálculo dos resultados. O botón "Recalcular" permite cambiar os parámetros do modelo. Antes de recalcular os resultados, deben volver a incluírse todos os parámetros do modelo na pestana correspondente, aínda que non será preciso teclealos de novo.

Parámetros do modelo

Os parámetros correspondentes á ecuación de crecemento que cómpre aplicar no modelo deben ser introducidos na pestana "crecemento" a través do acceso ao "catálogo de ecuacións de crecemento". Unha vez seleccionada a ecuación de crecemento, debe ser incluída no modelo premendo o botón "Incluír parámetros de crecemento". Nese momento visualizarase o gráfico correspondente ao modelo de crecemento.

Modelo de crecemento estacional de Somer:

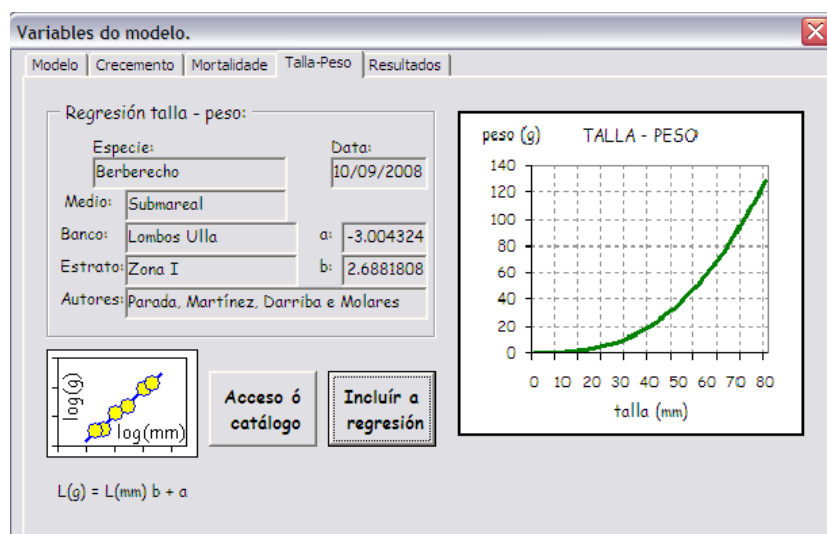
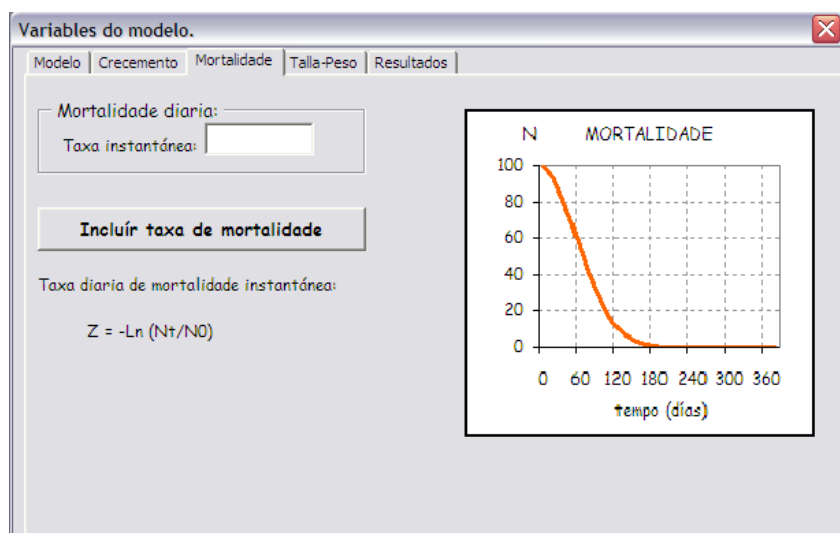
$$L_t = L_{inf} \{1 - \exp - [K(t - t_0) + S(t) - S(t_0)]\}$$

$$S(t) = (CK/2\pi) \text{ Sen } \pi(t - t_s); S(t_0) = (CK/2\pi) \text{ Sen } \pi(t_0 - t_s); t_s = WP - 0.5$$

Nos modelos de crecemento non estacional ($C = 0$; $WP = 0$) iguálase á ecuación de von Bertalanffy.

Na pestana "Mortalidade" do menú "Variables do modelo" debe indicarse a taxa instantánea de mortalidade diaria e, despois, premer o botón "Incluír taxa de mortalidade" para introducila no modelo. Igualmente, na pestana "Tamaño-peso" elixirase unha ecuación de

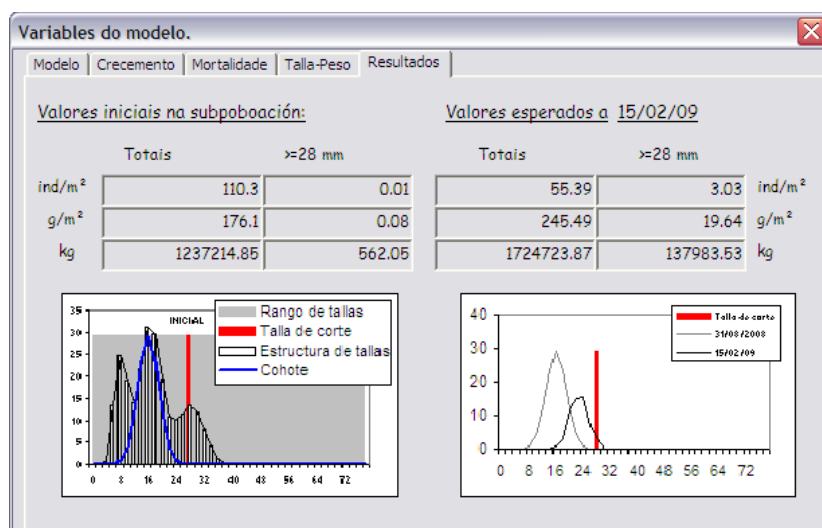
regresión tamaño-peso. Empregue o botón "Acceso ao catálogo" para abrir o catálogo de regresións de [ARouSA](#). Utilice o botón "Catálogo de regresións" da ferramenta "Relacións tamaño-peso" para actualizar o catálogo. No documento de axuda da ferramenta "Relacións tamaño-peso" pode consultar o funcionamento do catálogo. Unha vez elixida a regresión tamaño-peso, prema o botón "Incluír regresión" para confirmar o seu emprego no modelo.



Resultados do modelo

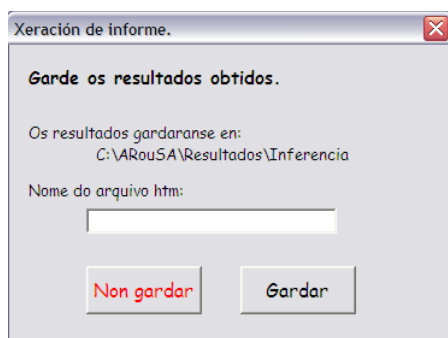
A pestana "Resultados" ofrece os datos correspondentes á subpoboación estudada na data inicial xunto cos esperados na data final. Estes resultados son expostos de xeito gráfico e en táboa. O gráfico inicial amosa a estrutura de tamaños da poboación total na data inicial, o tamaño de corte elixido, o rango de tamaños estudado no modelo, así como, de ser o caso, a cohorte estudada. No segundo gráfico amósase a estrutura de tamaños da subpoboación estudada na data inicial, superposta á esperada na data final da inferencia. As táboas de datos amosan os mesmos parámetros tanto na data inicial como na final. Os parámetros contidos nestas táboas son a densidade e os gramos por unidade de superficie, así como os

quilogramos totais na área, para o total da poboación e para os exemplares que superan o tamaño de corte establecido.



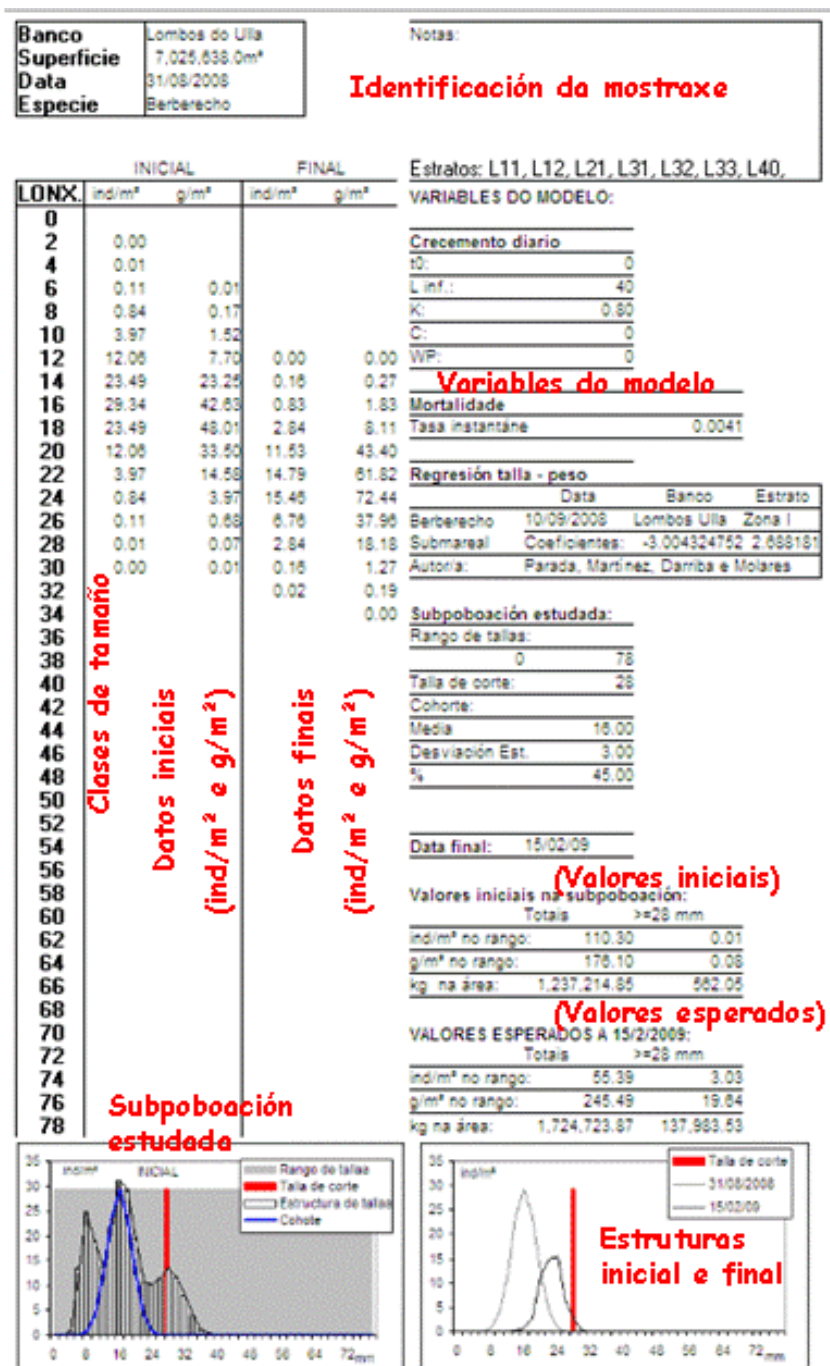
Unha vez rematado o cálculo, pode recalcular a inferencia con diferentes parámetros premendo o botón "Recalcular" da pestana "Modelo". Tras modificar os parámetros necesarios, cómpre reintroducir os valores do resto dos parámetros antes de premer o botón "Calcular". Consulte a lista de "parámetros incluídos" para comprobar que todos os parámetros precisos foron incluídos de novo.

O botón "Saír" da pestana "Modelo" do menú "Variables do modelo" permítelle abandonar os cálculos e decidir se quere gardar os resultados. Os resultados son gardados en formato htm na tura C:\ARouSA\Resultados\Inferencia. Este formato orixina automaticamente unha carpeta co mesmo nome do arquivo e mais o texto "_archivos", na que se gardan en formato gif os gráficos obtidos. Así, se o nome do arquivo htm é "exemplo", a carpeta que contén os gráficos chamarase "exemplo_archivos".



Arquivo de resultados

O informe resultante consiste nun documento que contén unha cabeceira identificativa da mostraxe orixinal, os datos orixinais, os parámetros empregados no modelo e os resultados en forma de gráfico e táboa contidos na pestana resultados. Ademais, no informe amósanse os valores correspondentes á estrutura de tamaños esperada.



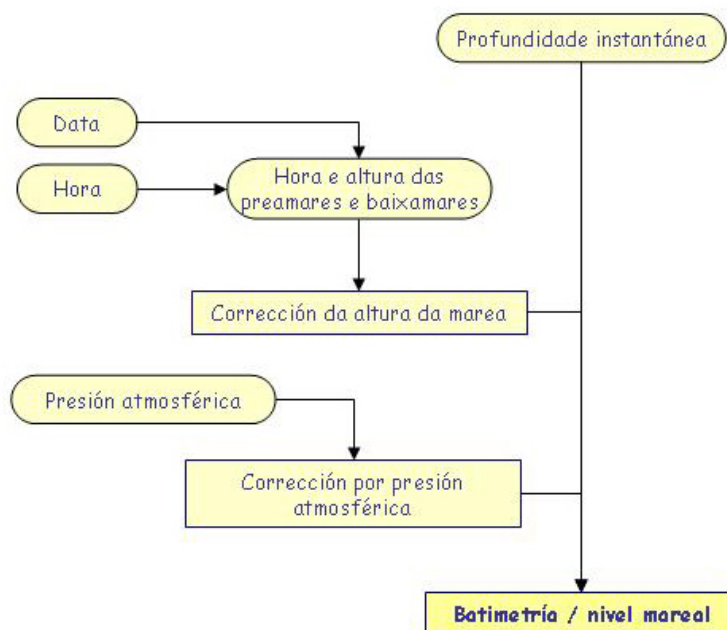
Informe estandarizado de resultados da análise de evolución de poboacións.

5.- FERRAMENTAS ESPECÍFICAS DE PROXECTOS

5.1.- COTA



"Cota" é unha ferramenta específica de proxectos, desenvolvida para o programa "SIGREMAR". O obxectivo desta ferramenta é facilitar a conversión de datos de profundidades e nivel mareal respecto ao nivel 0 de marea e a presión atmosférica, e dispor os resultados para o seu emprego en sistemas de información xeográfica para cartografar a batimetría ou os niveis mareais dos bancos marisqueiros. En áreas mariñas sometidas a mareas, a profundidade instantánea (ou o nivel mareal, no caso do medio intermareal) está sometida a variacións en función da altura da marea, da presión atmosférica e da dirección e velocidade do vento. Tanto no caso de estudos do hábitat e da distribución das especies como no cartografado dos bancos marisqueiros, cómpre referir a profundidade instantánea ao nivel 0 de marea. A ferramenta "Cota" corrixe os datos de profundidade en función da altura da marea e da presión atmosférica e supón que as medidas foron realizadas en días nos que a forza do vento era desprezable.



Proceso de corrección da profundidade instantánea realizado por [ARouSA](#).

INTRODUCCIÓN DE DATOS

A ferramenta "Cota" require, obrigatoriamente, de tres tipos de datos:

- * Datos de profundidade coa data e a hora en que foron rexistrados.
- * Hora e altura das preamares e baixamares.
- * Presión atmosférica do día en que se rexistraron as profundidades.

Para a realización de cartografados, tamén require as coordenadas dos puntos de rexistro das profundidades.

A aplicación [ARouSA](#) recoñecerá as coordenadas e os datos de profundidade importados conforme o formato do modelo "Datos_planilla_Cota.xls". Atopará este arquivo na carpeta C:/ARouSA/Datos.

Modelo de datos

O modelo de datos para importar á ferramenta "Cota" é un arquivo Excel estruturado en 8 columnas ou campos cos seguintes rótulos:

ID	Data	Hora	X	Y	Datum	Profundidade	Notas
----	------	------	---	---	-------	--------------	-------

Cada punto no que se realice unha medición da profundidade constituirá un rexistro ou unha fila desta matriz de datos. O campo ID recolle un identificativo alfanumérico do punto de medición. A data rexistrárase en formato dd/mm/aa e a hora en formato hh:mm. A posición do punto de medición recollerase obrigatoriamente en coordenadas UTM e empregando, preferentemente, o datum WGS84. A profundidade instantánea exprésase en metros con signo negativo. O campo "Notas" recollerá indicacións de interese relativas ao punto de medición ou a calquera outro dato do rexistro. Empregue o arquivo "Datos_planilla_Cota.xls" que encontrará na carpeta "datos" da aplicación [ARouSA](#) (C:/ARouSA/Datos) para almacenar os datos e gárdeo cun nome indicativo do seu contido (Cota_Barraña_2002.xls). Este arquivo poderá ser importado directamente á ferramenta "Cota" para a corrección dos valores de profundidade.

Cada arquivo de datos ten capacidade para almacenar as medicións realizadas durante 11 días.

Para asegurar o bo funcionamento da ferramenta recoméndase empregar o punto (.) como separador decimal e a coma (,) como separador de miles, cambiando as opcións correspondentes na configuración rexional do ordenador. En todo caso é altamente recomendable empregar o separador decimal do teclado numérico.

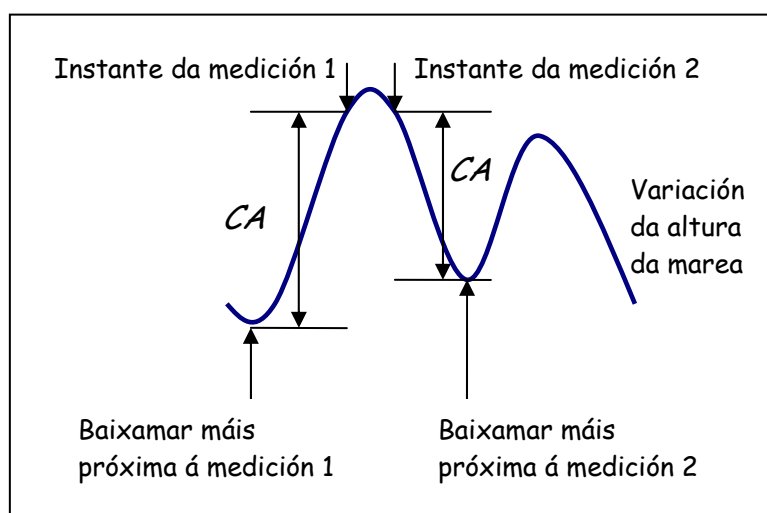
CORRECCIÓNS REALIZADAS POLA FERRAMENTA

Nas masas de auga sometidas ás variacións derivadas da flutuación da marea, a profundidade medida no momento do rexistro ha de ser corrixida con respecto á altura da marea nese instante, para referila ao nivel 0 de marea. Para cada día, as horas en que se producen as preamares e baixamars e a altura destas son indicadas nas táboas de marea. Emporiso, os modelos predictivos destas táboas vense distorsionados pola influencia da presión atmosférica e do vento (velocidade e dirección) reinantes no momento da medición. O efecto do vento sobre a marea require de modelos complicados que dependen da conformación topográfica de cada área de estudo, pero pode obviarse se as medicións son realizadas en días de calma.

Corrección da altura da marea

Para referir a profundidade instantánea ao nivel 0 de marea, cómpre descontarlle a altura da marea (AM) nese instante. A altura da marea nun instante dado correspóndese coa altura da baixamar (BM) máis próxima a ese instante e mais unha corrección aditiva (CA). A corrección aditiva ten en conta a variación da altura da marea desde o momento da baixamar máis próxima ata o instante problema:

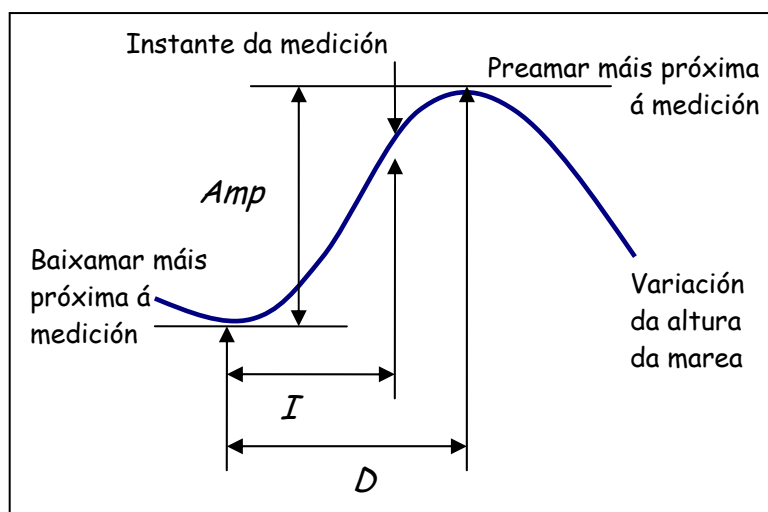
$$AM = BM + CA$$



A corrección aditiva da marea calcúlase matematicamente como:

$$CA = Amp (1 - \cos a) / 2 ; a = I 180^\circ / D$$

Onde Amp é a amplitude da marea, I o intervalo de tempo entre a baixamar máis próxima e o instante da medición e D é o período de tempo entre a baixamar e a preamar máis próximas a ese instante.



Deste xeito, un día no que se rexistra unha baixamar de 0.21 m ás 09:04 horas e unha preamar de 3.87 m ás 15:15, a altura da marea ás 12:00 horas será de 1.89 m ($0.21 + 1.68$).

Corrección do efecto da presión atmosférica

Independentemente do fenómeno das mareas, a altura do nivel do mar incrementábase cando a presión atmosférica é baixa e diminúe con presións altas. A relación entre estes dous parámetros é tal que, como se observa na táboa que se achega, cunha presión atmosférica de 993 mbar ou hPa, a altura da marea incrementábase en 0.2 m e, do mesmo xeito, con 1023 mbar redúcese en 0.1 m. A altura da marea non se ve afectada cunha presión atmosférica de 1013 mbar.

P. atm	Corrección	P. atm	Corrección	P. atm	Corrección	P. atm	Corrección
mbar/hPa	m	mbar/hPa	m	mbar/hPa	m	mbar/hPa	m
963	0.5	983	0.3	1003	0.1	1023	-0.1
968	0.45	988	0.25	1008	0.05	1028	-0.15
973	0.4	993	0.2	1013	0	1033	-0.2
978	0.35	998	0.15	1018	-0.05	1038	-0.25

Tendo en conta o efecto da presión atmosférica, se ás 12:00 horas do día do exemplo anterior se realiza unha medición de 3 m de profundidade (-3 m) cunha presión atmosférica de 1003 mbar (+0.1 m), a batimetría do punto no que se realizou a medición será de -1.01 m ($-3 + 1.89 + 0.1$). Igualmente, calquera punto da liña de marea nunha praia nese mesmo momento (profundidade instantánea = 0) corresponderase co nivel mareal de 1.99 m ($0 + 1.89 + 0.1$).

RUTINA DA FERRAMENTA

A rutina da ferramenta "Cota" comezará solicitándolle que elixa o arquivo que contén os datos a importar e suxeriralle como ruta de busca C:/ARouSA/Datos.

Unha vez importados os datos de profundidade, deberá inserir os datos relativos ás mareas. Empregue o formato hh:mm para inserir as horas. Se as horas do arquivo de datos importado son horas solares, insira as horas indicadas na táboa de mareas. Se as horas foron rexistradas segundo o horario oficial, deberá corrixir, co adianto vixente, as horas indicadas na táboa de marea. Os datos de altura de marea serán indicados en metros.

Dependendo da hora en que se realizaron as medicións, pode darse o caso de que a preamar ou a baixamar máis próxima á hora en que se mediu a profundidade ocorrese o día anterior ou posterior ao día en que se rexistraron as profundidades. Polo tanto, a ferramenta solicitaralle a hora e a altura da marea das preamars e as baixamars dos días en que se realizaron as medidas de profundidade, así como dos días anterior e posterior. A ferramenta unicamente pode procesar os datos de 11 días.

Datos da táboa de mareas.

Escriba os valores da táboa de mareas para o día 26/02/2002

	hora (hh:mm)	altura (m)
1:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4:	<input type="text"/>	<input type="text"/>

[Continuar](#)

Unha vez inseridos os datos relativos ás mareas, deberá confirmar que son correctos para poder continuar. En caso contrario, poderá volver a inserilos premendo o botón "Táboa de mareas".

Datos da táboa de mareas.

Confirme os datos da táboa de mareas

Data	hora	altura (m)
26/02/2002	2:02	3.73
26/02/2002	8:20	0.46
26/02/2002	14:31	8.68
26/02/2002	20:33	0.47
27/02/2002	2:48	3.99
27/02/2002	9:04	0.21
27/02/2002	15:15	3.87
27/02/2002	21:16	0.28

[Corrixir valores](#) [Continuar](#)

Sair do proceso

Está a piques de abandonar o proceso.
Seleccione unha opción.

[Corrixir datos de mareas](#) [Táboa de mareas](#)

[Abandonar o proceso](#) [Cancelar](#)

A continuación deberá inserir os valores da presión atmosférica en mbar ou hPa rexistrada os días en que se realizaron as medición de profundidade. Se consulta unha estación

meteorolóxica próxima, asegúrese de que a súa altitude é próxima ao nivel do mar. A aplicación suxírelle, por defecto, 1013 mbar. Se non dispón do dato de presión atmosférica, acepte o valor suxerido. Con 1013 mbar a corrección do nivel de marea é nula. Deste xeito, non será tida en conta na corrección a influencia da presión atmosférica reinante durante a medición da profundidade.

Datos de presión atmosférica 1/2.

Escriba o valor de presión atmosférica para o día 27/02/2002

1013 mbar/hPa Continuar

Ao rematar a introdución de valores da presión atmosférica, deberá confirmar que os datos son correctos antes de continuar. En caso contrario, poderá volver a inserilos premendo o botón "Presión atm."

Datos de presión atmosférica 2/2.

Confirme os datos de presión atmosférica

Data	mbar/hPa
27/02/2002	1011.5
28/02/2002	1008.3

Corrixir valores Continuar

Saír do proceso

Está a piques de abandonar o proceso. Seleccione unha opción.

Corrixir datos de presión Presión atm.

Abandonar o proceso Cancelar

Unha vez confirmados os valores de presión atmosférica, remata o proceso. Indique un nome para gardar o arquivo resultante do proceso (Cota_COR_Barraña_2002.xls) na ruta C:/ARouSA/Resultados/Cota.

Gardar resultados.

Garde os resultados obtidos.

Os resultados gardaranse en:
C:\ARouSA\Resultados\Cota

Nome do arquivo xls:
Cota_COR_Barraña_2002

Non gardar Gardar

Arquivo de resultados

O arquivo de resultados da ferramenta "Cota" é un arquivo Excel que contén a mesma información que o arquivo de datos importado (Identificador, data, hora, lonxitude, latitude, datum, profundidade e notas) e unha columna engadida coa profundidade corrixida, que se corresponde coa batimetría ou nivel mareal da zona estudada.

Este arquivo pode ser empregado para a súa importación a calquera programa de cartografía, unha vez realizadas as conversións de formato requiridas polo programa elixido.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ID	data	hora	X	Y	Datum	Profun	Notas	Batimetría/Nivel	mareal	
2	1	27/02/2002	9:12	509992	4719716	ED50	0		0.23		
3	2	27/02/2002	9:15	510054	4719756	ED50	0		0.24		
4	3	27/02/2002	9:16	510112	4719830	ED50	0	2ª fila n	0.24		
5	4	27/02/2002	9:18	510129	4719922	ED50	0	final 2ª	0.24		

5.2.- SUPERFICIE



A ferramenta "Superficie" incorporada na versión 10.2 de ARouSA, permite calcular a superficie de bancos e estratos con forma de polígonos irregulares a partir da introducción dos vértices que forman o polígono. Ademais, permite o almacenamento do listado de vértices como coordenadas xeográficas de forma estandarizada. Cons, de xeito que pode ser establecido un rexistro da evolución dos límites dos bancos e/ou os seus estratos ó longo do tempo.

Consulte o documento de axuda específico para a esta ferramenta.

6.- BIBLIOGRAFÍA

- Fowler, J. e Cohen, L. 1994. *Practical statistics for field biology*. Wiley. 227 pp. New York.
- Elliott, J. M. 1977. *Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates*. Freshwater Biological Association. Publication no. 25. Scientific publication nº 25, 160 pp. Ambleside.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*. Addison Wesley Longman. 620 pp. New York.
- Parada, J. M. & Molares, J. 2008. Natural mortality of the cockle *Cerastoderma edule* (L.) from the Ria of Arousa (NW Spain) intertidal zone. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43(3): 501-511.
- Thompson, S. K. 1992. *Sampling*. Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley. 343 pp. New York.



Desde o ano 2002, o CIMA e o CETMAR veñen desenvolvendo, por encargo da Consellería do Mar, o "Plan de actuación para a recuperación dos bancos marisqueiros Lombos do Ulla e Bohído (Ría de Arousa)". Un dos principais obxectivos deste proxecto é o asesoramento aos encargados da xestión da explotación dos recursos destes bancos. Entre os resultados destaca o deseño de procedementos técnicos para a análise dos stocks dos bancos marisqueiros que facilitan os datos necesarios para o asesoramento, en formatos homoxéneos e de doada comprensión.

En resposta á demanda de converxencia metodolóxica por parte dos técnicos das confrarías e da propia Administración, desenvolveuse, ao abeiro deste proxecto, a aplicación informática ARouSA. Esta aplicación, baseada en Excel (Microsoft Office 2003), facilita o emprego de procedementos estandarizados relacionados coa estimación e avaliación de stocks de recursos marisqueiros.

Poden ser realizados dous tipos de cálculos de stock, denominados análise parcial e análise completa. A análise parcial aplica o procedemento de cálculo da media para poboacións con distribución contaxiosa (Elliott, 1977). Na análise completa empréganse os resultados da análise parcial como estratos homoxéneos dunha área maior para incluílas no procedemento específico de mostraxes estratificadas (Elliott, 1977 e Krebs, 1999). A versión 10.2 permite realizar análises parciais para mostraxes en transectos e conta con catro ferramentas anexas para o estudo de regresións tamaño-peso; cálculo de mortalidades; estimación da evolución de poboacións, conversión de medidas de profundidade a valores referidos ao nivel 0 de marea e o cálculo de superficies de polígonos irregulares a partir de coordenadas UTM.

Condicións de uso

ARouSA é unha ferramenta de uso libre. Poden descargarse as diferentes actualizacións da ferramenta no sitio web <http://sites.google.com/site/arousa09>. Sen embargo a súa distribución so está permitida con autorización expresa. Os usuarios comprométense a citar a ferramenta na metodoloxía dos traballos nos que se publiquen resultados obtidos con ela, e o sitio web ou calquera outra fonte onde estea accesible. Agradécese a remisión de referencias de traballos, publicados ou non, que empreguen ARouSA na súa metodoloxía.

Agradécese o envío de calquera comentario, suxestión ou informe de erro a arousa2009@gmail.com