

Informe final* del Proyecto U032

Evaluación en la asignación de las categorías de riesgo de todas las especies de mamíferos terrestres de México, incluyendo las que se encuentran en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-94) usando un método cuantitativo

Responsable:	Dr. Víctor Sánchez Cordero Dávila
Institución:	Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Biología Departamento de Zoología
Dirección:	Av. Universidad # 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, DF, 04510, México
Correo electrónico:	victor@ibunam2.ibiologia.unam.mx
Teléfono/Fax:	Tel.: 5622 9259
Fecha de inicio:	Febrero 28, 2001
Fecha de término:	Julio 2, 2003
Principales resultados:	Cartografía, Informe final
Forma de citar** el informe final y otros resultados:	Sánchez Cordero Dávila, V. 2004. Evaluación en la asignación de las categorías de riesgo de todas las especies de mamíferos terrestres de México, incluyendo las que se encuentran en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-94) usando un método cuantitativo. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. U032. México D. F.

Resumen:

El Gobierno Federal publicó recientemente el listado de las especies y subespecies de flora y fauna, incluidas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059), que se privilegian con una protección legal. Ante la falta de información biológica básica de la mayoría de las especies, se ha cuestionado la objetividad para asignar categorías de riesgo a las especies, considerando su estado de conservación. Algunas propuestas basan su criterio en un índice de prioridad de conservación (IPC), considerando los requerimientos de hábitat (e.g., especialista vs generalista), distribución geográfica, endemidad, masa corporal y abundancia relativa de las especies. Aquí se propone un método cuantitativo con aplicación universal, que combina la modelación de la distribución de especies, el análisis de la fragmentación de hábitat remanentes y los criterios propuestos con el IPC. El uso del método GARP (Genetic algorithm for rule-set prediction) para modelar la distribución de una especie, basado en su nicho ecológico fundamental, permite identificar los hábitat naturales dentro de su distribución geográfica. Por tanto, es posible cuantificar la fragmentación de los hábitat naturales remanentes, como consecuencia de la alta deforestación en el país. El análisis de la fragmentación (en función del número, tamaño y forma de los fragmentos) de los hábitat naturales remanentes, permitirá evaluar el estado de conservación de la especie en un contexto geográfico. De esta manera, se podrán proponer asignaciones de categoría de riesgo a las especies en diferentes regiones de su distribución, considerando la fragmentación de los hábitat naturales remanentes.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

Proyecto U032 "Evaluación en la asignación de las categorías de riesgo de todas las especies de mamíferos terrestres de México, incluyendo las que se encuentran en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-94) usando un método cuantitativo"

Antecedentes

Una de las preocupaciones más frecuentes en los esfuerzos de conservación de la diversidad biológica se refiere al estado de conservación de las especies. Científicos y conservacionistas han propuesto algunos criterios para proteger legalmente a las especies, según el grado de conservación de éstas (Hilton-Taylor, 2000). De esta manera, las especies son asignadas con categorías de riesgo (peligro de extinción, amenazada, sujeta a protección especial, etc.). Estos criterios, que definen el estado de conservación de una especie, se han popularizado en los trabajos enfocados a la biología de la conservación (Colyvan et al., 1999). Recientemente, se ha cuestionado la objetividad en la asignación de especies a las diferentes categorías de riesgo (Colyvan et al., 1999; Mace y Balmford, 2000). Además es frecuente observar una falta de información adecuada y suficiente, para determinar el estado de conservación en la mayoría de las especies incluidas en los listados faunísticos (Akçaya et al., 2000). Un reto aún mayor, es el de evaluar su estado de conservación, ante la alta deforestación de los ecosistemas naturales (Hilton-Taylor, 2000, Pitman y Jorgensen, 2002). Ante el escenario de controversia en la asignación de las categorías de riesgo, surge la necesidad de contar con un método que permita evaluar, de una manera cuantitativa y geográfica el estado de conservación de las especies (Pickett et al., 1997; Feria P. y A. T. Peterson, 2002).

Algunos trabajos han propuesto métodos cuantitativos para evaluar el estado de conservación de los mamíferos terrestres en Latinoamérica (Ceballos y Navarro, 1991; Ceballos et al., 1998; Cofre y Marquet, 1999). Estos trabajos pioneros de gran relevancia, basan su criterio en un índice de prioridad de conservación (IPC) en función de los requerimientos de hábitat (e.g., especialista vs generalista), distribución geográfica, endemidad, masa corporal y abundancia relativa de las especies (Ceballos y Navarro, 1991; Cofre y Marquet, 1999). Por otra parte, se han propuesto métodos estadísticos que modelan la distribución geográfica de las especies, usando información contenida principalmente en colecciones científicas (Stockwell y Peters, 1999). Un método, GARP, -genetic algorithm for rule set prediction- modela el nicho ecológico fundamental de la especie, basado en la información ambiental (precipitación, temperatura, topografía y tipo de vegetación) de las localidades de colecta y extrapolado a un mapa de distribución geográfica. Este método se ha empleado para generar distribuciones predictivas de especies en estudios con diversos enfoques (Peterson et al., 1999; Sánchez-Cordero y Martínez-Meyer, 2000; Peterson y Vieglais, 2001).

Este proyecto utilizó un método cuantitativo que combina la modelación de la distribución geográfica de las especies (Peterson et al., 1999; Sánchez-Cordero y Martínez-Meyer, 2000; Sánchez-Cordero et al., 2000), los fragmentos de hábitat remanentes dentro de dicha distribución y los criterios

propuestos en el IPC (Ceballos y Navarro, 1991; Cofre y Marquet, 1999). El modelado de la distribución de especies, basado en su nicho ecológico fundamental, permite identificar los hábitats naturales incluidos dentro del área de la distribución de la especie. Por lo tanto, es posible cuantificar la fragmentación de los hábitats naturales remanentes, como consecuencia de la alta deforestación y avance de la frontera agropecuaria del país. El análisis de la fragmentación de los hábitats naturales, permite evaluar el estado de conservación de la especie, en un contexto geográfico. Se conoce que en los mamíferos, el área de actividad y la masa corporal están positivamente correlacionados; es decir, especies con mayor masa corporal requieren de una mayor área de actividad, en relación a especies más pequeñas (McNab, 1963). De hecho, estas correlaciones varían según el grupo taxonómico y/o trófico dentro de los mamíferos, por ejemplo, los carnívoros requieren de un área de actividad mayor que los herbívoros con una masa corporal semejante. Este conjunto de correlaciones entre el área de actividad y la masa corporal de las especies puede tomarse como marco de referencia para evaluar, críticamente, si la vegetación remanente dentro del nicho ecológico fundamental de la especie, tiene un tamaño adecuado para cubrir los requerimientos biológicos de la especie. Por ejemplo, una especie que se distribuye en un área geográfica donde existen todavía extensiones significativas de hábitats naturales, será menos susceptible a una extinción local, que en un escenario de alta reducción y fragmentación de estos hábitats (Pickett et al., 1997). Se ha hipotetizado y documentado en ciertos casos, que la fragmentación de los hábitats naturales determinan la permanencia de una especie en una región (Ney-Nifte, y Mangler, 2000; Pickett et al., 1997; Li, 2000; Zheng y Chen, 2000; Bailey, S.A. et al., 2002).

Objetivos

- Generar el área de distribución predictiva de cada especie y subespecie de los mamíferos terrestres incluidos en la NOM-ECOL-059, usando un algoritmo genético de cómputo (GARP; Genetic Algorithm for rule-set Prediction).
- Proponer un método cuantitativo para evaluar la asignación de especies a las categorías de riesgo, incluyendo aquellas previamente no consideradas en la NOM-ECOL-059, basado en el análisis de la fragmentación de los hábitats naturales remanentes dentro del área de distribución.

Métodos

La información contenida en colecciones científicas muestra claras tendencias de sesgos de colecta, así como inventarios mastofaunísticos incompletos en diversas regiones geográficas del país (Sánchez-Cordero et al., 2001a, b; Sánchez-Cordero y Lopez-Wilchis, en preparación). Consecuentemente, es necesario usar un método inferencial para generar distribuciones de especies a partir de dicha fuente de información. El método GARP posee ventajas sustantivas sobre otros métodos para generar áreas de distribución predictiva de especies, a partir de la información contenida en las colecciones científicas (e.g., especímenes y localidades de colecta con referencia

geográfica). Por ejemplo, el algoritmo de GARP resuelve la restricción de falta de uniformidad de los datos, obtenidos directamente de las colecciones científicas, al (1) uniformizar los datos, seleccionando al azar, puntos geográficos de la cobertura geográfica inicial, para corroborar su presencia y ausencia, (2) incluir variables ambientales, tales como topografía, geología y tipo de vegetación, y no restringir el análisis considerando exclusivamente variables climáticas, (3) incluir reglas o condicionantes ambientales heterogéneas; por ejemplo, el límite norteño en la distribución de una especie puede estar determinado por la temperatura, en tanto el límite sureño, por la humedad y, (4) empezar la iteración de selección de reglas o condicionantes ambientales, a partir de los métodos tradicionales, como los de estadística uni- y multivariada y BIOCLIM. Esto resulta en que la opción menos adecuada en la precisión de predicción del algoritmo de GARP, sería equivalente a emplear, únicamente los métodos estadísticos uni- y multivariados (Stockwell y Noble, 1991; Stockwell y Peters, 1999).

La información primaria de los ejemplares con las localidades de colecta con referencia geográfica, contenidos en una base de datos, se basó principalmente en las siguientes colecciones científicas: CNM-Instituto de Biología UNAM; FMNH-Field Museum of Natural History; KU-Natural Museum of Natural History; NMNH-National Museum of Natural History, Smithsonian Institution; UMMZ-Museum of Zoology, The University of Michigan; MVZ-Museum of Vertebrate Zoology, Berkely, The University of California; AMNH-American Museum of Natural History. Estas colecciones cuentan con un excelente programa curatorial y se ha tenido la oportunidad de visitarlas en los últimos años para obtener y verificar dicha información.

A partir de esta información se generan distribuciones geográficas predictivas de las subespecies y especies terrestres, utilizando el método de modelado GARP (Stockwell y Peters, 1999). Este método ha probado ser robusto en predecir distribuciones geográficas de las especies de mamíferos terrestres y otras especies de vertebrados (Peterson et al., 1999; Sánchez-Cordero y Martínez –Meyer, 2000; Sánchez-Cordero et al., 2000; Lim et al., 2002).

Para obtener las superficies de distribución de los mamíferos terrestres se utilizaron las coberturas siguientes: aspecto, elevación, isotermas, isoyectas, pendiente, temperaturas máxima y mínima y vegetación potencial.

Los archivos de la distribución geográfica de las especies, en formato raster, con tamaño de celda de 0.05, se importan al programa de Sistema de Información Geográfica ArcView 3.1. Los diferentes mapas de distribución geográfica de cada especie se sobrepusieron al mapa de vegetación actual y uso de suelo de Rzedowski. Por medio de las rutinas TRANSFORMATION y COMBINE se obtuvo el valor de vegetación correspondiente a cada grid. Esta misma rutina se siguió para los mapas de distribución potencial pero combinando el Inventario Forestal 2000. Posteriormente se calculó el área correspondiente a la vegetación alterada y la vegetación remanente. Se sigue el supuesto de que las áreas de agro sistemas, constituyen hábitats desfavorables para la permanencia a largo plazo, de los mamíferos terrestres y por ello se realizan análisis de manera separada con ellos.

Análisis de los datos y resultados obtenidos

Se elaboraron un total de 450 mapas de distribución de especies de mamíferos terrestres que se distribuyen en México. Esta distribución corresponde a las predicciones obtenidas por medio del programa GARP. Se incluyen los mapas de distribución predictiva de 62 especies incluidas en la NOM para México.

En una primera fase se sobrepusieron los mapas predictivos con el mapa de vegetación potencial de Rzedowski para México. Dicha sobre posición refleja la vegetación que contendría la distribución de cada especie en un ambiente natural sin modificación del paisaje. Posteriormente, y para todas las especies, se hicieron análisis con el fin de cuantificar el total de su superficie de distribución, según GARP, que se encuentra afectada por sistemas productivos.

En las Tablas de resultados se presentan en tres partes. En la primera se muestra la superficie total de distribución; en la segunda, la superficie que permanece sin modificación y, en la tercera, la superficie de distribución que se supone afectada por sistemas productivos. Del total de especies, 97 tienen más del 50% de su distribución bajo la categoría de agrosistemas; una proporción importante de estas especies pertenecen a la lista publicada en la NOM-059-2000.

Conclusiones

La deforestación de los hábitat naturales constituye uno de los principales riesgos que resultan en pérdida de biodiversidad, así como en el estado de conservación de las especies (Hale et al., 2001; Tigas L. A. Et al., 2002). Las especies pueden ser extirpadas o persistir en pequeñas poblaciones cuyo futura viabilidad esta muy amenazada. Uno de los resultados importantes del proyecto, es el de incorporar un escenario geográfico en la asignación de las categorías de riesgo de las especies incluidas en la NOM. El método que se empleó, presenta la bondad de efectuar análisis cuantitativos de la fragmentación de hábitat, como resultado de la deforestación rampante. De esta manera, se puede evaluar, por ejemplo, si una especie presenta amplias zonas bajo agrosistemas en ciertas regiones geográficas de su distribución, aunque en otras regiones, puede mostrar amplias zonas de hábitat natural en su distribución. En este caso, la especie puede estar en riesgo de extinción en ciertas regiones de su distribución, pero puede mostrar un buen estado de conservación en otras regiones; es decir, la asignación de categoría de riesgo, puede cuantificarse en un contexto geográfico.

El método GARP es solo una de varias aproximaciones para modelar la distribución de especies utilizando datos ambientales y registros de presencias de las mismas. Debido a los elementos estocásticos del mismo y a que se tienen varias soluciones para el mismo valor en un criterio de optimización, no se obtiene una solución única. Además, a la fecha GARP solo utiliza datos de presencia y no de ausencia de especies, lo cual generaliza más los casos. De este modo, la variabilidad entre los modelos GARP, fenómenos típicos de algoritmos genéticos, y las complicaciones en la

interpretación de los resultados obtenidos, hace la selección de los modelos a utilizar la fase más crítica. (Anderson, et., al. 2003)

La similitud en las condiciones que requieren diferentes especies pertenecientes al mismo taxón o a taxa cercanos o emparentados filogenéticamente, ocasiona que la forma de sus distribuciones geográficas resulten ser sumamente parecidas. Las coincidencias en las distribuciones pueden ser explicadas por las preferencias ambientales de los taxa, de forma tal que áreas con especies hermanas pueden representar condiciones ecológicas similares separadas por cambios ambientales en el pasado.

Literatura

Akcayaca, H. R., S. Ferson & M. A. Burgman. 2000. Making consistent IUCN classifications under certainty. *Biological Conservation*.

Anderson, R.P. D. Lew, & A. T. Peterson. 2003. Evaluating predictive models of species distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological modelling* 162: 211-232.

Ceballos, G. & D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 176-198. En: *Latin American Mammalogy*. Mares, M. A. y D. J. Schmidly (eds.). University of Oklahoma Press. Norman, OK.

Ceballos, G. P. Rodríguez & R. Medellín. 1998. Assessing conservation priorities in megadiverse Mexico: mammalian diversity, endemism and endangerment. *Ecological Applications* 8: 8-17.

Cofre, H. & P. Marquet. 1999. Conservation status, rarity and geographic priorities for conservation of Chilean mammals: an assessment. *Biological Conservation* 88: 53-68.

CONABIO, Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad (www.conabio.gob.mx)

Bailey, S-A, R. H. Haines-Young & C. Watkins. 2002. Species presence in fragmented landscapes: modeling of species requirements at the national level. *Biological Conservation* 108: 307-316.

Hale, M.L., P.W.Lurz, M. D. Shirley, S. Rushton, R. Fuller & K. Wolff. 2001. Impact of landscape management on the genetic structure of red squirrel populations. *Science* 293: 2246-2248

Feria, T. P. & A. T. Peterson (2002) Prediction of bird community composition based on point-occurrence data and inferential algorithms: a valuable tool in biodiversity assessments. *Diversity and Distributions* 8: 49-56.

Lim, B.K., A. T. Peterson & M. D. Engstrom. (2002). Robustness of ecological niche modeling algorithms for mammals in Guyana. *Biodiversity and Conservation* 11: 1237-1246.

Peterson, A.T., J. Soberón & V. Sánchez-Cordero (1999). Conservationism of ecological niches in evolutionary time. *Science* 285: 1265-1267.

Peterson, A.T. & D. Vieglais. (2001). Predicting species invasions using ecological niche modeling: new approaches from bioinformatics attack a pressing problem. *Bioscience* 51: 363-378.

Pitman, N. A. y P. M. Jørgensen. (2002). Estimating the size of the world's threatened flora. *Science*. 298:989.

Rojas-Soto, O.R., O. Alcántara-Ayala & A.G. Navarro. 2003. Regionalization of the avifauna of the Baja California Peninsula, Mexico: a parsimony análisis of endemism and distributional modelling. *Journal of Biogeography*, 30: 449-461.

Sánchez-Cordero, V., & E. Martínez-Meyer.(2000). Museum specimens data predict crop damage by tropical rodents. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 97: 7074-7077.

Stockwell, D. & D. Peters.(1999). The GARP modelling system: problems and solutions to automated spatial prediction. *Int. Geogr. Inf. Sci.* 13: 143-158.

Tigas L. A., D. H. Van Vuren & R. M. Sauvajot (2002). Behavioral responses of bobcats and coyotes to habitat fragmentation and corridors in an urban environment. *Biological Conservation* 108: 299-306.

Especie (clave)	Área (N * 10 ⁴) km			% afectacion (productivas/total)	NOM	NOM-endémicas
	Total	Productivas	Remanentes			
1	85.081	28.993	56.088	34.077		
2	60.334	23.452	36.882	38.870	X	
3	65.174	24.94	40.234	38.267	X	
4	83.929	12.763	71.166	15.207		
5	1.672	0.199	1.473	11.902		
6	78.682	14.716	63.966	18.703		
7	85.081	56.088	28.993	65.923		
8	90.038	59.938	30.1	66.570	X	
9	135.236	27.151	108.085	20.077		
10	60.334	36.882	23.452	61.130		
11	116.734	80.078	36.656	68.599		
12	108.831	77.789	31.042	71.477		
13	124.124	96.973	27.151	78.126		
14	69.033	25.15	43.883	36.432		
15	35.399	13.637	21.762	38.524		
16	61.023	36.837	24.186	60.366	X	
17	114.074	31.813	82.261	27.888		
18	127.29	33.31	93.980	26.169		
19	65.174	40.234	24.94	61.733		
20	83.929	71.166	12.763	84.793		
21	142.241	107.283	34.958	75.423		
22	2.424	1.512	0.912	62.376	X	
23	92.291	31.309	60.982	33.924		
24	92.134	65.792	26.342	71.409		
25	74.948	26.658	48.290	35.569	X	
26	54.43	22.144	32.286	40.683	X	
27	74.948	48.29	26.658	64.431		
28	54.43	32.286	22.144	59.317		
29	29.943	24.07	5.873	80.386		
30	69.362	44.218	25.144	63.750		
31	31.601	15.906	15.695	50.334		
32	172.721	42.532	130.189	24.625	X	
33	1.672	1.473	0.199	88.098	X	
34	104.375	71.175	33.2	68.192		
35	68.817	58.795	10.022	85.437		
36	110.848	25.814	85.034	23.288		
37	115.781	28.175	87.606	24.335		
38	103.531	20.895	82.636	20.182		
39	68.085	12.821	55.264	18.831		
40	71.364	18.19	53.174	25.489		X
41	81.891	15.643	66.248	19.102		
42	38.775	12.743	26.032	32.864		
43	133.052	27.328	105.724	20.539		
44	166.179	40.894	125.285	24.608		
45	28.402	6.463	21.939	22.755		
46	105.455	17.903	87.552	16.977		
47	111.123	21.334	89.789	19.199		
48	88.504	23.184	65.320	26.195		
49	109.832	30.865	78.967	28.102		
50	148.216	109.705	38.511	74.017		
51	96.994	65.082	31.912	67.099		
52	87.23	27.038	60.192	30.996	X	

53	89.012	60.228	28.784	67.663		
54	101.917	69.942	31.975	68.626	X	
55	30.424	17.978	12.446	59.092	X	
56	18.747	7.965	10.782	42.487	X	
57	84.314	61.631	22.683	73.097		
58	73.775	63.966	9.809	86.704		
59	122.581	86.892	35.689	70.885		
60	0.605	0.222	0.383	36.694		
61	86.876	13.651	73.225	15.713		
62	105.919	34.115	71.804	32.209		
63	45.467	5.788	39.679	12.730		
64	84.314	22.683	61.631	26.903		
65	117.661	33.468	84.193	28.444		
66	3.376	0.676	2.700	20.024		
67	142.241	34.958	107.283	24.577		
68	2.424	0.912	1.512	37.624		
69	142.125	36.953	105.172	26.000		
70	98.476	30.794	67.682	31.271		
71	0.418	0.111	0.307	26.555		X
72	39.948	8.848	31.100	22.149		
73	26.609	12.495	14.114	46.958		
74	49.901	11.122	38.779	22.288		
75	108.831	31.042	77.789	28.523		
76	124.124	27.151	96.973	21.874	X	
77	29.943	5.873	24.070	19.614		X
78	69.362	25.144	44.218	36.250		
79	31.601	15.695	15.906	49.666		
80	104.375	33.2	71.175	31.808		
81	87.67	57.22	30.45	65.267		
82	30.295	16.064	14.231	53.025		
83	104.656	73.045	31.611	69.795		
84	166.039	123.89	42.149	74.615		
85	130.788	91.611	39.177	70.045		
86	89.799	58.912	30.887	65.604		
87	117.516	93.452	24.064	79.523		
88	52.469	43.419	9.05	82.752		
89	166.039	42.149	123.890	25.385		
90	130.788	39.177	91.611	29.955		
91	85.479	60.201	25.278	70.428		
92	117.516	24.064	93.452	20.477		
93	85.479	25.278	60.201	29.572		
94	114.165	22.805	91.360	19.975		
95	40.972	7.944	33.028	19.389		X
96	89.073	20.707	68.366	23.247		X
97	106.381	19.934	86.447	18.738		
98	98.619	17.151	81.468	17.391		
99	108.489	18.797	89.692	17.326		
100	151.076	37.525	113.551	24.838		X
101	97.332	16.712	80.620	17.170		
102	134.371	107.995	26.376	80.371	X	
103	129.148	33.427	95.721	25.883	X	
104	91.440	30.598	60.842	33.462		
105	41.753	19.098	22.655	45.740		
106	131.597	37.489	94.108	28.488		

107	104.653	21.139	83.514	20.199	X	
108	146.456	39.346	107.110	26.865	X	
109	91.988	26.836	65.152	29.173		
110	81.556	58.797	22.759	72.094		
111	99.652	67.823	31.829	68.060		
112	105.156	72.939	32.217	69.363		
113	69.033	43.883	25.15	63.568		
114	105.534	72.343	33.191	68.549		
115	32.877	19.24	13.637	58.521	X	
116	58.736	6.087	52.649	10.363		
117	1.561	0.548	1.013	35.106	X	
118	71.85	25.336	46.514	35.262		X
119	158.031	39.28	118.751	24.856	X	
120	114.165	91.36	22.805	80.025		
121	40.972	33.028	7.944	80.611		
122	89.073	68.366	20.707	76.753		
123	106.381	86.447	19.934	81.262		
124	68.064	18.416	49.648	27.057		
125	32.597	6.611	25.986	20.281		
126	83.972	11.683	72.289	13.913		
127	8.597	2.216	6.381	25.776		
128	138.768	107.019	31.749	77.121	X	
129	91.44	30.598	60.842	33.462		
130	41.753	19.098	22.655	45.740		
131	131.597	37.489	94.108	28.488		
132	98.619	81.4675	17.1515	82.608		
133	88.785	16.46	72.325	18.539		
134	166.689	42.082	124.607	25.246		
135	149.289	36.703	112.586	24.585		
136	149.923	32.538	117.385	21.703		
137	163.101	41.495	121.606	25.441		
138	88.785	16.46	72.325	18.539		
139	166.689	42.082	124.607	25.246		
140	127.29	93.98	33.31	73.831	X	
141	111.95	71.401	40.549	63.779	X	
142	108.489	18.797	89.692	17.326	X	
143	151.076	37.525	113.551	24.838	X	
144	144.996	37.961	107.035	26.181		
145	128.872	25.626	103.246	19.885		
146	133.318	34.309	99.009	25.735		
147	68.764	26.38	42.384	38.363		X
148	97.332	16.712	80.620	17.170		
149	142.125	36.953	105.172	26.000		
150	97.476	30.794	66.682	31.591		
151	0.418	0.111	0.307	26.555		
152	40.02	8.938	31.082	22.334		X
153	131.343	35.184	96.159	26.788	X	
154	124.828	87.991	36.837	70.490		
155	102.096	70.283	31.813	68.840	X	
156	89.619	60.994	28.625	68.059		
157	71.057	24.091	46.966	33.904	X	
158	129.148	33.427	95.721	25.883		
159	95.160	36.147	59.013	37.985		
160	106.299	32.373	73.926	30.455		

161	105.919	34.115	71.804	32.209		
162	118.439	90.493	27.946	76.405		
163	72.097	20.493	51.604	28.424		
164	100.944	16.006	84.938	15.856		
165	94.228	25.291	68.937	26.840		
166	89.254	27.873	61.381	31.229		X
167	148.295	110.264	38.031	74.354		
168	124.605	90.503	34.102	72.632		
169	166.758	41.519	125.239	24.898	X	
170	104.653	21.139	83.514	20.199		
171	67.181	8.119	59.062	12.085	X	
172	91.358	26.836	64.522	29.375		
173	66.561	9.567	56.994	14.373	X	
174	8.476	1.934	6.542	22.817	X	
175	117.442	32.481	84.961	27.657		
176	0.726	0.117	0.609	16.116		X
177	8.95	2.072	6.878	23.151	X	
178	20.016	3.125	16.891	15.613		X
179	153.705	37.145	116.560	24.166		X
180	53.039	20.678	32.361	38.986	X	
181	87.692	31.774	55.918	36.234	X	
182	2.885	0.559	2.326	19.376		
183	2.168	1.898	0.27	87.546		
184	110.848	85.034	25.814	76.712		
185	115.781	87.606	28.175	75.665		
186	103.531	82.636	20.895	79.818		
187	4.032	0.761	3.271	18.874		
188	62.927	12.234	50.693	19.442		
189	74.083	55.262	18.821	74.595		
190	115.005	82.389	32.616	71.639		
191	81.792	26.691	55.101	32.633		
192	128.820	31.845	96.975	24.721		X
193	81.891	66.248	15.643	80.898		
194	149.289	36.703	112.586	24.585	X	
195	149.923	32.538	117.385	21.703		
196	82.178	26.024	56.154	31.668		
197	163.101	41.495	121.606	25.441		
198	126.282	25.29	100.992	20.027		
199	116.923	36.391	80.532	31.124		
200	143.326	32.686	110.640	22.805		
201	100.159	32.249	67.910	32.198		
202	164.469	40.82	123.649	24.819		
203	157.769	36.199	121.570	22.944		
204	102.444	31.181	71.263	30.437		
205	144.996	37.961	107.035	26.181		
206	128.099	25.626	102.473	20.005		
207	133.318	34.309	99.009	25.735		
208	68.764	26.38	42.384	38.363		X
209	90.643	15.998	74.645	17.649		
210	147.885	33.497	114.388	22.651		
211	61.468	11.182	50.286	18.192		X
212	168.568	41.635	126.933	24.699		
213	122.405	22.998	99.407	18.788		
214	38.775	26.032	12.743	67.136		

215	145.183	38.249	106.934	26.345		
216	141.492	30.039	111.453	21.230		X
217	0.336	0.111	0.225	33.036		X
218	95.191	19.185	76.006	20.154		
219	109.021	18.922	90.099	17.356		
220	109.325	33.409	75.916	30.559		X
221	0.762	0.186	0.576	24.409		X
222	0.74	0.204	0.536	27.568		
223	41.524	5.685	35.839	13.691		
224	63.141	9.253	53.888	14.655		
225	63.166	10.188	52.978	16.129		X
226	6.035	1.872	4.163	31.019		
227	106.85	29.546	77.304	27.652		
228	127.183	28.98	98.203	22.786		
229	1.018	0.171	0.847	16.798		
230	123.721	29.117	94.604	23.534		X
231	36.111	16.755	19.356	46.399		
232	133.052	105.724	27.328	79.461		
233	67.329	16.674	50.655	24.765		
234	117.793	27.342	90.451	23.212		
235	105.455	92.552	12.903	87.764		
236	156.349	118.496	37.853	75.789		
237	28.402	21.939	6.463	77.245		
238	45.467	39.679	5.788	87.270		
239	87.381	30.694	56.687	35.127		
240	75.956	48.215	27.741	63.478		
241	108.671	76.407	32.264	70.310		
242	106.218	34.510	71.708	32.490		
243	149.176	40.733	108.443	27.305		
244	157.132	38.420	118.712	24.451		
245	103.701	33.495	70.206	32.300		
246	135.624	31.685	103.939	23.362		
247	104.232	33.416	70.816	32.059		X
248	34.669	16.435	18.234	47.405		
249	145.931	37.554	108.377	25.734		
250	100.52	33.435	67.085	33.262		X
251	73.318	18.374	54.944	25.061		
252	37.036	17.980	19.056	48.547		
253	141.619	38.754	102.865	27.365		
254	155.463	37.656	117.807	24.222		
255	37.036	17.980	19.056	48.547		
256	1.342	0.352	0.990	26.230		
257	119.249	34.121	85.128	28.613		
258	98.164	31.163	67.001	31.746		
259	163.747	41.482	122.265	25.333		
260	106.124	31.694	74.430	29.865		
261	103.73	31.863	71.867	30.717		
262	17.207	3.016	14.191	17.528	X	
263	117.223	33.796	83.427	28.831		
264	83.874	53.951	29.923	64.324	X	
265	86.267	56.807	29.46	65.850	X	
266	130.135	26.66	103.475	20.486		X
267	72.794	26.42	46.374	36.294		
268	124.756	22.962	101.794	18.406		

269	1.414	0.838	0.576	59.264		
270	12.173	3.975	8.198	32.654		
271	86.099	23.392	62.707	27.169		
272	59.69	17.66	42.03	29.586		
273	1.387	0.175	1.212	12.617		
274	144.542	33.026	111.516	22.849		
275	157.714	35.103	122.611	22.257		
276	115.121	27.348	87.773	23.756		X
277	135.429	20.001	115.428	14.769		
278	51.911	14.504	37.407	27.940		X
279	123.312	31.788	91.524	25.779		X
280	75.138	10.418	64.720	13.865		
281	45.014	5.695	39.319	12.652		
282	5.494	0.992	4.502	18.056		
283	141.424	30.351	111.073	21.461		
284	112.006	20.808	91.198	18.578		
285	64.706	15.95	48.756	24.650		
286	118.762	31.994	86.768	26.940		
287	92.486	16.969	75.517	18.348		
288	31.915	6.983	24.932	21.880		
289	84.383	27.733	56.650	32.866		
290	70.13	8.607	61.523	12.273		
291	153.693	38.726	114.967	25.197		
292	167.988	41.541	126.447	24.729		
293	139.678	29.497	110.181	21.118		
294	144.491	35.332	109.159	24.453		X
295	0.512	0.241	0.271	47.070		
296	136.284	27.708	108.576	20.331		
297	122.201	19.610	102.591	16.047		
298	131.759	33.742	98.017	25.609		
299	76.156	22.905	53.251	30.076		
300	82.519	22.315	60.204	27.042		
301	90.4	30.697	59.703	33.957		
302	49.917	11.499	38.418	23.036		
303	96.477	27.702	68.775	28.714		
304	133.008	27.886	105.122	20.966		
305	43.993	16.428	27.565	37.342		
306	24.248	3.112	21.136	12.834		
307	108.317	31.192	77.125	28.797		
308	79.749	6.716	73.033	8.421		
309	135.361	26.989	108.372	19.939		X
310	12.96	2.206	10.754	17.022		
311	36.111	16.755	19.356	46.399		X
312	110.89	89.789	21.101	80.971		
313	88.504	65.32	23.184	73.805		
314	55.988	20.834	35.154	37.212		
315	106.218	34.51	71.708	32.490		
316	1.554	0.495	1.059	31.853	X	
317	1.554	0.495	1.059	31.853		
318	142.422	30.195	112.227	21.201		
319	74.551	26.133	48.418	35.054		
320	74.551	26.133	48.418	35.054		
321	138.055	31.759	106.296	23.005		
322	109.832	78.967	30.865	71.898	X	

323	137.269	105.584	31.685	76.918	X	
324	118.287	83.555	34.732	70.638		
325	87.23	60.192	27.038	69.004	X	
326	140.217	106.506	33.711	75.958		
327	150.536	115.159	35.377	76.499		
328	69.799	43.267	26.532	61.988	X	
329	18.747	10.782	7.965	57.513		
330	141.619	102.865	38.754	72.635		
331	145.683	109.627	36.056	75.250		
332	154.179	37.078	117.101	24.049		
333	0.517	0.065	0.452	12.573		
334	52.05	15.543	36.507	29.862		
335	87.739	25.913	61.826	29.534		
336	135.934	34.522	101.412	25.396		
337	141.994	38.116	103.878	26.843		
338	31.767	15.115	16.652	47.581		
339	54.844	15.130	39.714	27.587		
340	137.127	38.179	98.948	27.842		
341	78.406	18.629	59.777	23.760	X	
342	54.9681	5.739	49.229	10.441		
343	70.915	17.347	53.568	24.462		
344	56.851	17.936	38.915	31.549		X
345	63.661	22.768	40.893	35.764		
346	70.964	25.842	45.122	36.416		
347	137.127	38.179	98.948	27.842		
348	78.406	18.629	59.777	23.760		X
349	54.981	5.739	49.242	10.438		
350	109.325	33.409	75.916	30.559		X
351	63.661	22.768	40.893	35.764		
352	75.138	10.418	64.720	13.865		
353	81.883	59.523	22.36	72.693	X	
354	149.371	34.354	115.017	22.999		X
355	49.725	28.286	21.439	56.885		
356	0.605	0.383	0.222	63.306	X	
357	16.09	4.547	11.543	28.260	X	
358	91.592	29.384	62.208	32.081		
359	97.103	33.108	63.995	34.096		
360	54.793	21.472	33.321	39.187		
361	66.397	13.370	53.027	20.136	X	
362	86.938	29.714	57.224	34.178		
363	78.882	26.256	52.626	33.285		
364	43.516	17.347	26.169	39.863		
365	1.634	0.084	1.550	5.141	X	
366	130.441	27.999	102.442	21.465		
367	130.441	27.999	102.442	21.465		
368	54.919	7.263	47.656	13.225		X
369	100.165	31.720	68.445	31.668	X	
370	108.757	34.598	74.159	31.812		
371	108.757	0.836	107.921	0.769		
372	0.918	0.098	0.820	10.675		
373	114.187	16.940	97.247	14.835		
374	96.356	18.295	78.061	18.987		
375	49.652	10.738	38.914	21.627		
376	5.586	1.836	3.750	32.868		

377	32.158	16.316	15.842	50.737		
378	16.27	6.499	9.771	39.945		
379	97.927	32.080	65.847	32.759	X	
380	159.945	40.192	119.753	25.129		
381	103.036	24.129	78.907	23.418		X
382	171.069	42.448	128.621	24.813		X
383	102.011	17.818	84.193	17.467		
384	110.017	33.419	76.598	30.376		
385	125.767	23.189	102.578	18.438		
386	55.615	13.583	42.032	24.423		
387	64.601	11.650	52.951	18.034		X
388	87.568	26.319	61.249	30.055		X
389	61.143	10.454	50.689	17.098		
390	64.85	11.423	53.427	17.614		
391	77.013	14.473	62.54	18.793		
392	61.778	8.762	53.016	14.183		
393	66.158	16.31	49.848	24.653		
394	2.082	0.641	1.441	30.788		
395	62.967	10.381	52.586	16.486		X
396	95.157	18.935	76.222	19.899		
397	154.184	37.498	116.686	24.320		X
398	141.772	34.947	106.825	24.650		
399	99.591	16.826	82.765	16.895		
400	64.347	15.007	49.340	23.322		
401	127.481	25.173	102.308	19.746		
402	86.876	73.225	13.651	84.287		
403	106.124	74.43	31.694	70.135		X
404	103.730	46.636	57.094	44.959		
405	12.242	2.769	9.473	22.619		
406	162.36	40.392	121.968	24.878		
407	125.581	25.866	99.715	20.597		
408	119.272	26.181	93.091	21.951		
409	104.108	32.63	71.478	31.342		
410	101.632	31.764	69.868	31.254		
411	106.9	32.495	74.405	30.398		X
412	103.165	70.413	32.752	68.253		
413	144.411	32.649	111.762	22.608		
414	80.915	28.7	52.215	35.469		
415	84.724	18.101	66.623	21.365		
416	106.269	18.79	87.479	17.682		
417	135.869	29.67	106.199	21.837	X	
418	24.439	2.678	21.761	10.958		
419	65.102	10.966	54.136	16.844		X
420	3.096	0.344	2.752	11.111	X	
421	130.135	103.475	26.66	79.514	X	
422	97.849	78.367	19.482	80.090		
423	67.472	44.175	23.297	65.472		
424	133.33	38.983	94.347	29.238		
425	134.14	28.6	105.540	21.321		
426	8.597	2.216	6.381	25.776		
427	8.198	3.975	4.223	48.487		
428	62.707	23.392	39.315	37.304	X	
429	42.033	17.663	24.370	42.022	X	
430	69.087	24.959	44.128	36.127	X	

431	94.046	24.959	69.087	26.539		X
432	122.524	27.587	94.937	22.516		
433	131.324	31.566	99.758	24.037		X
434	166.179	125.285	40.894	75.392		
435	122.611	35.103	87.508	28.630		
436	87.773	27.348	60.425	31.158		
437	149.116	115.718	33.398	77.603		
438	182.514	33.398	149.116	18.299		
439	37.407	14.504	22.903	38.773		
440	92.524	31.788	60.736	34.356		
441	83.972	11.683	72.289	13.913	X	
442	79.951	52.191	27.76	65.279		
443	186.546	36.072	150.474	19.337		X
444	85.423	24.348	61.075	28.503		X
445	35.942	7.150	28.792	19.893		X
446	0.727	0.089	0.638	12.242		X
447	1.113	0.09	1.023	8.086		X
448	2.374	0.354	2.02	14.912		
449	22.652	2.201	20.451	9.717		
450	11.48	1.875	9.605	16.333		
451	0.843	0.171	0.672	20.285		
452	1.666	0.345	1.321	20.708		
453	1.294	0.157	1.137	12.133		X
454	8.081	1.899	6.182	23.500		
455	35.61	5.947	29.663	16.700	X	
456	0.23	0.02	0.21	8.696	X	