Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones 2011 **18**(1) : 163–175
cimpa – ucr issn: 1409-2433

LOS DÍGITOS DECRECIENTES Y EL MODELO A, B, C: UNA PROPUESTA PARA EL MANEJO DE POBLACIONES EN ALBERGUES

THE DECREASING DIGITS AND THE A, B, C MODEL: A PROPOSAL FOR HANDLING POPULATIONS IN SHELTERS

María J. García G.* José G. Hernández R.† Gilberto J. Hernández G.‡

Received: 18 Feb 2010; Revised: 20 Aug 2010; Accepted: 10 Nov 2010

*Minimax Consultores. Gerencia General. Apartado 78239. Caracas 1074 Venezuela. E-Mail: `Mariminimagarcia@yahoo.com`

†Universidad Metropolitana, Departamento Gestión de la tecnología. Caracas Venezuela. E-Mail: `jhernandez@unimet.edu.ve`

‡Misma dirección que/*same address as* M.J. García. E-Mail: `Minimaxconsultores@yahoo.com`

Resumen

Ocurrida una catástrofe, parte de la población impactada debe desplazarse desde sus hogares, hacia refugios o albergues. Para garantizar los servicios esenciales en el albergue, es necesario conocer el tamaño de la población que en él permanece, sabiendo que será un número aleatorio y que responde principalmente a las tasas de llegada y partida de las personas. Dado que las llegadas y salidas se pueden visualizar como un proceso de nacimiento y muerte, se ha pensado emular esta situación haciendo uso de las secuencias que se derivan de dos conceptos muy sencillos: los Dígitos decrecientes y el Modelo A, B, C. El aporte de este trabajo se traduce en objetivo del mismo: Mostrar como se puede hacer uso de las secuencias derivadas del Modelo A, B, C y los Dígitos decrecientes, para obtener estimados de la población que permanece en un albergue, como consecuencia de una catástrofe.

Palabras clave: dígitos decrecientes; modelo A, B, C; problemas sociales, albergues.

Abstract

Happened a catastrophe, some one of the impacted population should their move from its homes, toward refuges or shelters. To guarantee the essential services in the shelter, it is necessary to know the population size that remain in it, knowing that it will be a random number and that it responds mainly to rate the arrival and departure people. Since the arrivals and exits can be visualized as birth and dead process, it has been planned to emulate this situation making use of the sequences that are derived of two very simple concepts: The Decreasing digits (Dd) and the A, B, C model. The contribution of this work is their objective: To show like one can make use of the derived expressions of the A, B, C model and the decreasing digits, to obtain a population estimation that remains in a shelter, as consequence of a catastrophe.

Keywords: decreasing digits; A, B, C model; social problems, shelters.

Mathematics Subject Classification: 97M40, 90B05, 58E17.

1 Introduction

El aporte de este trabajo está centrado en proponer un mecanismo que permita estimar la población que permanece en un albergue, después de ocurrida una catástrofe.

En el momento que ocurre una catástrofe o desastre, ya sea de origen natural o causado por el hombre, parte de la población impactada se puede ver obligada, a desplazarse desde sus hogares, en un principio a un refugio inmediato y luego a un albergue temporal en el cual se espera tenga una mayor permanencia. El número de pobladores del albergue puede ser elevado y en todo momento deben ser provistos de alimentos y otros enseres que permitan hacer viable su permanencia en el lugar. Por lo antes dicho es necesario tener un buen estimado de la cantidad de personas que permanecen en el albergue, sabiendo, que siempre será un número aleatorio y que responde principalmente a las tasas de llegada y partida de las personas que requieren el abrigo temporal.

La situación antes descrita, es el motivo de este estudio y dado que las llegadas y salidas se pueden visualizar como un proceso de nacimiento y muerte, se ha pensado emularla haciendo uso de las secuencias que se derivan de dos conceptos muy sencillos: Los Dígitos decrecientes (Dd) y el Modelo A, B, C, o Ley de Pareto, o Modelo 80/20.

Bajo estas circunstancias, el objetivo de este trabajo se puede enunciar: Mostrar como se puede hacer uso de las secuencias derivadas del Modelo A, B, C y los Dígitos decrecientes, para obtener estimados de la población que permanece en un albergue, como consecuencia de una catástrofe.

Si se logran tener unos buenos estimados de la población que permanece en el albergue se facilita el cálculo de los productos, principalmente alimentos, que se necesitan para satisfacer las demandas de estas personas. Para cada albergue se deben estimar los recursos necesarios cada día y de esa manera se evita mantener insumos en exceso, que pudiesen estar siendo necesitados en otro lugar y lo que es más importante, no tener faltantes, especialmente de alimentos, que pudiesen hacer insoportable la permanencia en el albergue de aquellas personas que lo necesitan.

La metodología para alcanzar este objetivo será el método científico aplicado a la investigación de operaciones, según lo exponen Hernández & García, (2004; 2010), la cual aborda los problemas de toma decisiones sin pasar por el planteamiento de hipótesis, sino, que las sustituye por alternativas de solución a través de los siguientes pasos: a) definir el problema, tal como se enuncia en el objetivo, estimar la población que permanece en un albergue como consecuencia de una catástrofe; b) buscar datos, en particular sobre el Modelo A, B, C, Dígitos decrecientes, procesos de nacimiento y muerte y movimiento de poblaciones en el caso de catástrofes; c) definir alternativas, que consiste en visualizar en que forma se puede expresar un modelo matemático que permita explicar el numero de personas que permanecen en un albergue al haber sido afectadas por una catástrofe; d) evaluar las alternativas, ver la factibilidad de las alternativas propuestas de acuerdo a los objetivos establecidos; e) seleccionar la mejor alternativa, de acuerdo a los objetivos secundarios, tácitos o explícitos que se hayan contemplado; f) implementar la alternativa escogida, es decir establecer todos los mecanismos que permitan que la alternativa escogida pueda llevarse a la práctica y g) establece controles o mecanismos que permitan reconocer que la alternativa escogida sigue siendo valida en el tiempo.

En cuanto a las limitaciones y alcances, vienen dadas por el objetivo, que obliga a conseguir una solución basada en el Modelo A, B, C y los Dd, que permitan tener un estimado del número de personas que permanecen en un albergue, en el momento de una catástrofe; adicionalmente, el modelo generado debe ser sencillo en cuanto su definición, representación y aplicación.

2 Los Dígitos decrecientes

Los Dígitos decrecientes (Dd), es un concepto tomado de las ciencias contables (Anthony, 1986; Callejas, 2007; Guadalajara & Fenollosa, 2010; Hidalgo, 1997) que ha sido adaptado al campo de la Investigación de Operaciones (Hernández & García, 2004; Hernández & García, 2010; Hernández, García & Nieto, 2005).

Para los administradores los Dd, es un concepto muy conocido, porque todos ellos en algún momento de su vida profesional, han realizado la depreciación o la amortización de un bien, y aunque en general éstas se hacen en forma lineal, cuando interesa favorecer la amortización temprana, se usan los Dd, de quien Anthony (1986) señala que ya eran legalmente permitidos en Estados Unidos de América antes de 1954.

Como se puede intuir los Dd no es más que una sucesión, de n números, di $(d_1, d_2, \ldots, d_i, \ldots, d_{n-1}, d_n)$, donde, en el caso de depreciación, n representa los años en los cuales se desea depreciar el valor y consisten en asignar, al primero en la jerarquía establecida, el peso: $n/\sum_{i=1}^{n} i$, al siguiente $(n-1)/\sum_{i=1}^{n} i$, y así sucesivamente hasta $(n-(n-1))/\sum_{i=1}^{n} i$, donde ahora n representa, en su uso general, el número de situaciones que están siendo pesadas y $?ii = 1, n$, es la sumatoria: $n + (n-1) + (n-2) + \ldots + i + \ldots + (n-(n-1))$, de las n situaciones. En particular cuando los Dd se usan para ponderar la importancia de diferentes aspectos se tiene la ecuación (1).

$$P_i = \frac{n+1-i}{\sum_{i=1}^{n} i} \tag{1}$$

donde P_i es el peso que se le asigna al concepto a ponderar que ocupa la posición i dentro de la jerarquía establecida y n es el número de aspectos que están siendo evaluados.

En la tabla 1, se muestran los elementos de las cinco primeras sucesiones, desde n igual dos (2) hasta seis (6), donde se observa en estas sucesiones un decrecimiento gradual.

n	Sucesiones
$n = 2$	0.667; 0.333
$n = 3$	0.500; 0.333; 0.167
$n = 4$	0.400; 0.300; 0.200; 0.100
$n = 5$	0.333; 0.267; 0.200; 0.133; 0.067
$n = 6$	0.286; 0.238; 0.190; 0.143; 0.095; 0.048

Tabla 1: Las cinco primeras sucesiones de los Dígitos decrecientes.

3 El Modelo A, B, C

El Modelo A, B, C, aunque está asociado al manejo de inventarios (Bai & Zhong, 2008), en el fondo es otra forma de expresar la ley de Pareto (Dragulescu & Yakovenko, 2001) o relación ochenta veinte (80/20) (Oprea, 2000), que se consigue, por lo menos en forma aproximada, en muchas situaciones de la vida económica de una nación, de una empresa, e incluso hasta de un individuo (Hernández & García, 2004; 2010). El Modelo A, B, C consiste en diferenciar los productos en tres categorías: A, los de mayor importancia, B, los de mediana importancia y C, los de menor importancia (Figura 1).

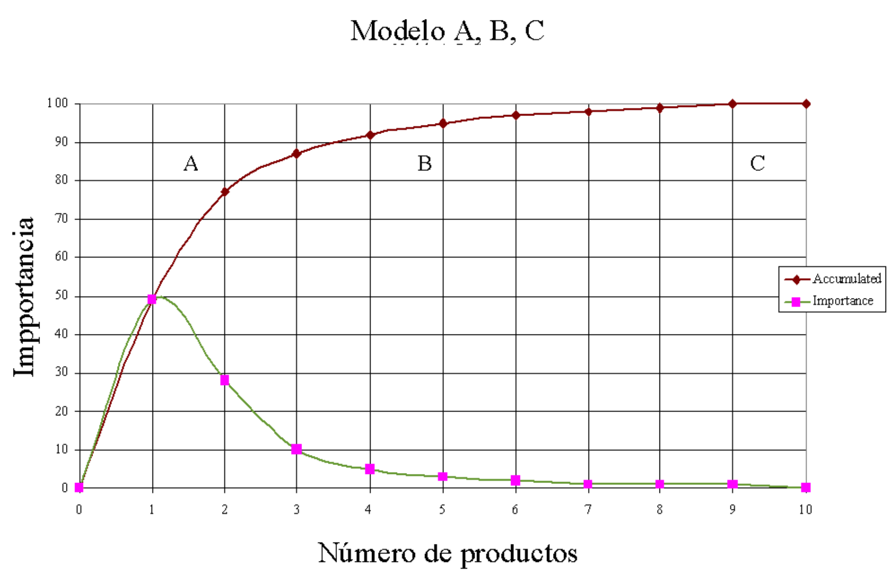

Figura 1: Modelo A, B, C.

La Ley de Pareto según lo expresan Samuelson & Nordhaus (1986), es una ley de la economía que se puede enunciar: "la renta muestra una tendencia inevitable a distribuirse de la misma manera, independiente de las instituciones sociales y políticas y de los sistemas tributarios" (pág. 685), y de las observaciones de Pareto se puede deducir que el mayor porcentaje de la riqueza (se estima un ochenta por ciento [80%]) la genera un pequeño grupo (aproximadamente el veinte por ciento [20%]) de la población y de allí que se haga extensivo hablar de Ley de Pareto, cuando se hace referencia a la relación 80/20, que se consigue, como ya se dijo con mucha frecuencia en la vida cotidiana. En la figura 1, se puede visualizar esta distribución, donde con los dos primeros productos, los de la categoría A, corresponden al 20% de los artículos y representan aproximadamente el 80% del parámetro de interés. Por todo lo antes dicho, en este trabajo, se habla del Modelo A, B, C, la Ley de Pareto y la relación 80/20, como sinónimos.

En forma similar a lo realizado con los Dd, también se pueden establecer sucesiones de los valores decrecientes que se obtienen al aplicar en forma recursiva la relación 80/20. Es decir, del último valor se obtienen dos nuevos números que representan 80% y el 20%, pudiéndose hacer esta división desde el valor superior o partiendo del valor menor, tal como se reflejan en las tablas 2 y 3.

n	Sucesiones
$n = 2$	0.800; 0.200
$n = 3$	0.800; 0.160, 0.040
$n = 4$	0.800; 0.160; 0.032; 0.008
$n = 5$	0.800; 0.160; 0.032; 0.0064; 0.0016
$n = 6$	0.800; 0.160; 0.032; 0.0064; 0.00128; 0.00032

Tabla 2: Las cinco primeras sucesiones de la relación 80/20, usando el menor valor.

En la tabla 2, se pueden destacar dos aspectos, uno que la ley 80/20 a partir del valor más bajo, pareciera caer muy rápidamente, dos que no pareciera tener sentido obtener sucesiones más allá de la quinta, ya que el extremo, prácticamente tiende a cero.

A manera de resumen, en la tabla 4, se presentan algunas de las sucesiones de las tres tablas anteriores, expresadas en tres decimales. De la tabla 4 y de la tabla 2, se puede ver que las sucesiones obtenidas de la relación 80/20 cuando se divide el menor de los valores suelen decaer rápidamente hacia cero, por lo cual el mayor interés se centrará en las sucesiones de los Dd y las de la relación 80/20, cuando se ha dividido el

n	Sucesiones
$n = 2$	0.800; 0.200
$n = 3$	0.640; 0.200; 0.160
$n = 4$	0.512; 0.200; 0.160; 0.128
$n = 5$	0.4096; 0.200; 0.160; 0.128; 0.1024
$n = 6$	0.32768; 0.200; 0.160; 0.128; 0.1024; 0.08192

Tabla 3: Las cinco primeras sucesiones de la relación 80/20, usando el mayor valor.

mayor valor.

Parámetro	Sucesiones
Primeros valores Dd	0.667; 0.500; 0.400; 0.333; 0.286
Últimos valores Dd	0.333; 0.167; 0.100; 0.067; 0.048
Primer Valor 80/20 desde el mayor	0.800; 0.640; 0.512; 0.410; 0.328
Último valor 80/20 desde el mayor	0.200; 0.160; 0.128; 0.102; 0.082
Último valor 80/20 desde el menor	0.200; 0.040; 0.008; 0.002; 0.000
Valores de $n = 6$ para Dd	0.286; 0.238; 0.190; 0.143; 0.095; 0.048
Valores de $n = 6$ para 80/20 desde el mayor	0.328; 0.200; 0.160; 0.128; 0,102; 0.082
Valores de $n = 6$ para 80/20 desde el menor	0.800; 0.160; 0.032; 0.006; 0.001; 0.000

Tabla 4: Sucesiones obtenidas de las tablas anteriores.

Habiendo definido la relación 80/20 y los dígitos decrecientes, y habiendo ilustrado sus posibles sucesiones, se pasará a realizar algunos muy breves comentarios sobre los procesos de nacimiento y muerte.

4 Procesos de nacimiento y muerte

Los procesos de nacimiento y muerte (Ota & Nei, 1994), son con frecuencia utilizados para la estimación del crecimiento o decrecimiento de poblaciones, sin embargo, desde el punto de vista de la teoría de probabilidades, basados en Hillier & Lieberman (2002) comentan Hernández & García, (2004): un nacimiento se pudiese ver como una llegada, mientras una muerte se puede identificar con una salida. En este caso el proceso de nacimiento y muerte permite describir en términos probabilísticos como cambia el número de elementos en el sistema al tiempo t, $N(t)$, cuando cambia t.

Como $N(t)$, es una función aleatoria, que depende del número de nacimientos (llegadas) y muertes (salidas), que también son aleatorias, se suelen establecer las siguientes suposiciones (Hillier & Lieberman, 2002):

1. Para un $N(t) = n$, la distribución de probabilidad del tiempo del próximo nacimiento es una exponencial de parámetro λn, con n discreto.

2. Para un $N(t) = n$, la distribución de probabilidad del tiempo de la próxima muerte es una exponencial de parámetro μn, con n discreto.

3. Las variables aleatorias de las suposiciones 1 y 2, tiempo del próximo nacimiento y de la próxima muerte, son mutuamente independientes, y el pase de n a $n+1$ (un nacimiento) o a $n-1$ (una muerte), sólo dependerá de cual de las dos variables es más pequeña.

Lo importante de estas suposiciones es que generan cadenas de Markov de tiempo continuo, que simplifican el análisis, sin embargo la presencia de λn y μn, requiere la estimación de parámetros, lo cual no es sencillo, especialmente en este trabajo, donde sólo se posee un grupo de datos, de una población en un albergue (Belozercovsky y Sensel, 2002). Para evitar las estimaciones de los parámetros λn y μn, se hará uso de las aproximaciones que se puedan obtener de las tablas reflejadas en el apartado anterior, producto del Modelo A, B, C y los Dd, aspecto que se cubrirá en el próximo apartado.

5 Estimación de la población remanente a través de los Dd y el Modelo A, B, C

En el trabajo de Belozercovsky & Sensel (2002) era necesario justificar el número de personas que permanecían en un refugio, después de una catástrofe de origen natural y una de las primeras ideas era representarlo como un proceso de nacimiento y muerte, pero al tratar de conseguir o determinar los parámetros λn y μn, no había estadísticas suficientes que lo permitieran, en vista de esta dificultad es que se ha realizado la presente propuesta recurriendo a otras aproximaciones, tales como el Modelo A, B, C y los Dd.

Una de las dificultades que se tiene, es la falta de data, que permita corroborar cualquier aproximación que se esté buscando, por eso en la propuesta aquí presentada se asumió un proceso de nacimiento y muerte, no controlado por funciones exponenciales, ni por los parámetros λn, ni μn, sino que se asimiló las entradas a una curva que era una combinación decreciente de la sucesión generada por el Modelo A, B, C al trabajar con el mayor valor, con sucesiones generadas por los Dd, y las salidas con una combinación similar, sólo que en sentido creciente.

Lo más resaltante y por lo tanto esperado, es que las llegadas, con respecto a la población por llegar, son muchas al principio y luego disminuyen, mientras las salidas, con respecto a la población en el albergue, son pocas al principio, luego aumentan y al final disminuyen.

Primero se intentó usar las distintas sucesiones mostradas en la tabla 4, pero con ninguna se logró un ajuste que reflejara de manera adecuada a los valores de los ingresos y egresos del albergue Colegio Jachico - San José, que presentaban Belozercovsky & Sensel (2002), como consecuencia de la tragedia en el litoral venezolano en el año 1999 y que era la única data disponible sobre la cual había un cierto grado de confianza. Por lo cual combinando valores de la tabla 4, se crearon sucesiones que se fueron ajustando hasta tener los resultados reflejados en la tabla 5, que representan lo esperado: Alto número de llegadas al principio y después nulas o casi nulas, mientras las salidas nulas al principio y luego crecen hasta alcanzar un máximo para de nuevo empezar a disminuir (Figura 2).

Nótese, en la tabla 5, que ambas secuencias se inician con cero, esto es para visualizar mejor las curvas, también es de resaltar, que para las entradas, desde el quinto valor se repite el cincuenta por ciento (0.50) y no se sigue decreciendo, para evitar que el valor decaiga mucho y quede alguna unidad que nunca sería recibida, por la misma razón las salidas terminan con el cien por cien (1.00), para evitar que queden individuos en el sistema que nunca salgan.

Las secuencias de la tabla 5 son los porcentajes de la población disponible que entran y salen del albergue, respectivamente. Estos valores son llevados a una hoja Excel, reflejada en la tabla 6.

En la tabla 6, para un periodo de once (11) días y haciendo uso del único dato externo necesario, la población que se espera pueda llegar al alberge, en este caso mil (1000) personas, se estima la población que llega cada día, el total de las llegadas, el número de personas por llegar, las personas que salen, el total de las salidas y las personas que aún quedan en el albergue, que es sin duda el dato de mayor interés.

Los valores de la tabla 6 son los presentados en la gráfica de la figura 2.

Con las curvas de la figura 2, especialmente la identificada como Quedan, que representa la población que cada día permanece en el albergue, y cuyo comportamiento responde a lo que se esperaba: altas llegadas al inicio y salidas siguiendo una curva normal aplanada, se concluye el trabajo, y se

Entradas		Salidas	
Valor	Fuente del valor	Valor	Fuente del valor
0.00	—	0.00	—
0.80	Modelo A, B, C	0.00	—
0.67	Dd ($n = 2$)	0.07	Dd ($n = 5$)
0.67	Dd ($n = 2$)	0.13	Dd ($n = 5$)
0.50	Dd ($n = 3$)	0.20	Dd ($n = 5$)
0.50	Dd ($n = 3$)	0.27	Dd ($n = 5$)
0.50	Dd ($n = 3$)	0.33	Dd ($n = 5$)
0.50	Dd ($n = 3$)	0.40	Dd ($n = 4$)
0.50	Dd ($n = 3$)	0.50	Dd ($n = 3$)
0.50	Dd ($n = 3$)	0.67	Dd ($n = 2$)
0.50	Dd ($n = 3$)	0.80	Modelo A, B, C
0.50	Dd ($n = 3$)	1.00	—

Tabla 5: Valores definitivos usados para las entradas y salidas.

Día	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
% que llega	0	0.800	0.670	0.670	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
% que sale	0	0	0.067	0.133	0.200	0.267	0.330	0.400	0.500	0.670	0.800	1.000
Llegadas	0	800	134	44	11	6	3	1	1	0	0	0
Total llegadas	0	800	934	978	989	995	998	999	1000	1000	1000	1000
Por llegar	1000	200	66	22	11	5	2	1	0	0	0	0
Salidas	0	0	63	122	161	174	158	129	97	65	25	6
Total salidas	0	0	63	185	346	520	678	807	904	969	994	1000
Quedan	0	800	871	793	643	475	320	192	96	31	6	0

Tabla 6: Valores de la hoja Excel, para construir las curvas. Población esperada = 1000.

pasa a presentar algunas conclusiones.

6 Conclusiones y recomendaciones

Una primera conclusión va orientada a la dificultad de estimar parámetros de llegada y salida de la población que llega a un albergue, de allí la necesidad de buscar métodos de origen empírico para lograr tener un conocimiento aproximado de la población que permanece dentro del albergue en el transcurso de los días.

Aunque de los datos manejados, por lo escasos, no se pueden obtener mayores conclusiones, la propuesta realizada, haciendo uso de los Dígitos decrecientes y el Modelo A, B, C produce una sucesión de valores que después de varios ajustes permiten obtener unas curvas que se adaptan con una precisión bastante aceptable, a la poca data que se dispone de

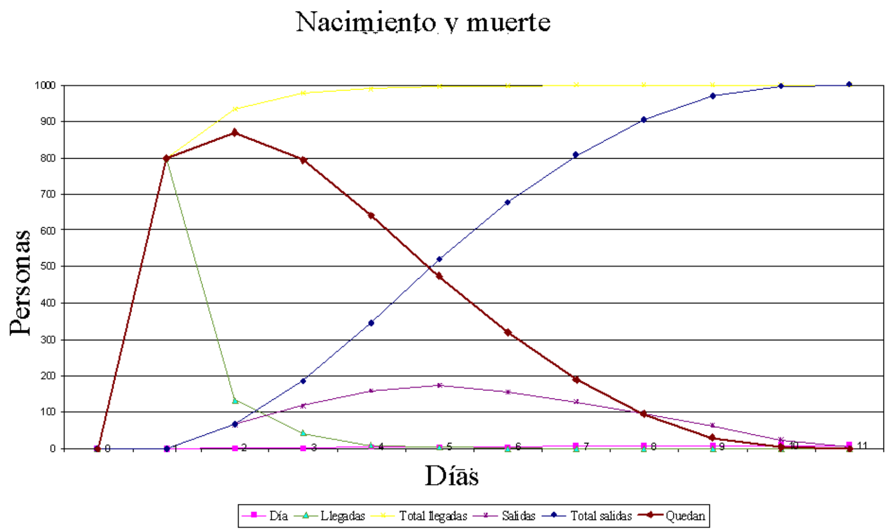

Figura 2: Representación de la población remanente.

llegadas y salidas de un albergue. Y más que adaptarse a un único juego de datos, se comporta de acuerdo a lo esperado, es decir una subida rápida de las llegadas al inicio, para luego tender a cero y las salidas muy pocas al inicio y al final y un valor mayor en el medio, comportándose como una curva normal aplanada. De allí que de llegarse a usar la sucesión propuesta se espera que se pudiese tener una muy buena aproximación de la población que día a día se queda en el recinto.

Finalmente, se debe concluir que la combinación de los tres conceptos: Modelo A, B C, Dígitos decrecientes y procesos de nacimiento y muerte se amoldan perfectamente para permitir proponer un modelo de carácter empírico que permite estimar la población que queda dentro de un albergue en el caso de una catástrofe, y donde el único dato inicial necesario es la población total que pudo ser afectada, y que pudiese hacer uso del albergue.

Para cerrar, se recomienda continuar las investigaciones acerca de la aplicación de la combinación de los tres aspectos incluidos en esta propuesta: Modelo A, B, C, Dígitos decrecientes y procesos de nacimiento y muerte, para analizar a través de modelos sencillos situaciones que para justificarlas requieran de un análisis matemático complejo. Igualmente se recomienda buscar data real acerca de poblaciones en albergues en caso de catástrofes de origen natural, para validar lo aquí propuesto y para hacer los ajustes necesarios.

Agradecimientos

Este trabajo no hubiese sido posible sin el apoyo brindado por la Universidad Metropolitana, en especial el decanato de Investigación y Desarrollo, y el Decanato de Ingeniería, a través del departamento Gestión de la tecnología y el de Minimax Consultores, C.A., a través de su gerencia de investigación.

Referencias

[1] Anthony, R.N. (1986) *Contabilidad para la Dirección*. Colección Biblioteca de la Empresa I(21), Ediciones Orbis, Barcelona.

[2] Bai, L.; Zhong, Y.(2008) *Improving Inventory Management in Small Business: A Sase Study*. Master thesis in International Logistics and Supply Chain Management. Jönköping University, Sweden.

[3] Belozercovsky, C.; Sensel, D. (2002) *Sistema de apoyo a la toma de decisiones en caso de una catástrofe natural*. Trabajo especial de grado no publicado, Universidad Metropolitana, Escuela de Ingeniería de Sistemas, Caracas.

[4] Calleja, J.L. (2007) *Concepto de Amortización. Elementos de Inmovilizado*. IE Business School, Madrid.

[5] Dragulescu, A.; Yakovenko, V.M. (2001) "Exponential and power-law probability distributions of wealth and income in the United Kingdom and the United States", *Physica A* **299**(1-2): 213–221.

[6] Guadalajara , N.; Fenollosa , M.L.(2010) "Modelos de valoración de maquinaria agrícola en el sur de Europa. Un análisis de la depreciación real", *Agrociencia* **44**(3): 381–391.

[7] Hernández, J.G.; García, M.J. (2004) "Nacimiento y muerte, dígitos decrecientes y Pareto", *I Congreso Nacional de Ciencias Básicas soporte de Ingeniería y Arquitectura*, Trujillo, Perú, 10 páginas.

[8] Hernández, J.G.; García, M.J. (2010) "Mathematical models generators of decision support systems for help in case of catastrophes. An experience from Venezuela", in: E. Asimakopoulou & N. Bessis (Eds.) *Advanced ICTs for Disaster Management and Threat Detection: Collaborative and Distributed Frameworks*, IGI Global, USA: 201–220.

[9] Hernández, J.G.; García, M.J. ; Nieto, C. (2005) "Modelos matemáticos y su ayuda en caso de catástrofes", *Universidades y Riesgo. Una Vitrina desde la UCV, Hábitat y Riesgo, el Rol de las Universidades*, Caracas, Venezuela.

[10] Hidalgo, M.C. (1997) "Fiscalidad ecológica en el régimen tributario español", *Cuadernos de Estudios Empresariales* **7**: 213–236.

[11] Hillier, F.S.;Lieberman, G.J. (2002) *Investigación de Operaciones*, séptima edición. McGraw-Hill, México.

[12] Oprea, T.I. (2000) "Property distribution of drug-related chemical databases", *Journal of Computer-Aided Molecular Design* **14**(3): 251–264.

[13] Ota, T.; Nei, M. (1994) "Divergent evolution and evolution by the birth-and-death process in the immunoglobulin VH gene family", *Molecular Biology and Evolution* **11**(3): 469–482.

[14] Samuelson, P.A.; Nordhaus, W.D. (1986) *Economía*, duodécima edición. McGraw-Hill, Madrid.