

Departamento Administrativo Nacional de Estadística

Dirección de Metodología y Producción Estadística




**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN PARA
EL CONTROL DE CALIDAD DE INFORMACIÓN DE
LAS VARIABLES QUE CONFORMAN LA
MMCM**

MARZO 2002



TABLA DE CONTENIDO

METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACION PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CONFORMAN LA MUESTRA DE COMERCIO AL POR MENOR	2
I- MARCO CONCEPTUAL	2
II- METODOLOGÍA GENERAL DE RANGOS DE VARIACIÓN	2
1 - Estacionariedad	4
2 - Estabilización de la Varianza.	4
3 - Prueba de Normalidad.	6
4 - Ajuste Estacional.	7
III - CONSIDERACIONES ADICIONALES PARA LOS RANGOS DE VARIACIÓN.	7
1 - Ceros en toda la Serie.	7
2 - Datos Constantes a través de toda la Serie.	7
3 - Ceros en último trimestre de la Serie	8
4 - Datos faltantes o ceros dentro de la Serie.	8
IV - EJEMPLO	8
1 - Rangos de variación para la variable ventas de farmacéuticos.	9
2 - Rangos de variación para la variable venta de artículos de aseo personal.	10
3 - Rangos de variación para la variable total de ventas.	12
BIBLIOGRAFIA.	14

	METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN- FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON- FORMAN LA MMCM		CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02 VERSIÓN : 01 Página : 2 de 14 Fecha: 21-03-2002
	ELABORÓ: Apoyo Estadístico	REVISÓ: Coord. Metodología Estadística; Secretaría Técnica MMCM	APROBÓ : Director DIMPE.

METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACION PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CONFORMAN LA MUESTRA DE COMERCIO AL POR MENOR

I- MARCO CONCEPTUAL

El éxito de las estimaciones en la inferencia estadística aplicada a las encuestas económicas depende de la calidad de los datos que reportan los establecimientos fuentes al DANE. Por esto se pretende controlar los datos de las encuestas a través del control de las variaciones que tienen los mismos, a través del tiempo. La manera más común de llevar a cabo un control de calidad es construyendo límites de control que permitan detectar cuándo una variación está por fuera del comportamiento corriente de la variable.

A partir de este objetivo se desarrolla una metodología utilizando la información existente para la muestra mensual de comercio al por menor, creando sus límites de control. La forma más eficiente de establecer los límites, es por medio de intervalos de confianza, asumiendo que las variaciones presentan una distribución normal.

La muestra mensual de comercio al por menor, cuenta con un número suficiente de datos, que hace posible la verificación del supuesto de normalidad que deben cumplir las variaciones para la construcción de los intervalos de confianza; como las variaciones se distribuyen normales, se construyen intervalos de confianza simétricos alrededor de la media.

En el caso de que algunas variaciones no cumplan con este supuesto se establecerán intervalos asimétricos, de acuerdo al coeficiente de asimetría o sesgo.

II- METODOLOGÍA GENERAL DE RANGOS DE VARIACIÓN

Para medir el comportamiento de la serie de datos en la muestra mensual de comercio al por menor, se utiliza la variación o razón de crecimiento de los datos definida como;

$$\text{Variación} = \frac{X_t}{X_{t-1}} \quad (1)$$

Donde

X_t = dato en el período t

X_{t-1} = dato en el período anterior $t-1$



**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN
PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN-
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON-
FORMAN LA MMCM**

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
VERSIÓN : 01
Página 3 de 14
Fecha: 21-03-2002

La variación está dada en términos del cociente entre la observación presentada en el período t y la observación del período anterior ($t-1$).

El cuadro-1 presenta un ejemplo, realizado para la empresa con número de orden 20198 y que pertenece a la actividad con código 5231, de las variaciones calculadas para las variables ventas de farmacéuticos, artículos de aseo personal y el total de ventas.

Bajo estos términos se construyen límites de control de calidad para la variación de los datos, para establecer los límites de variación se tiene en cuenta el comportamiento histórico de la serie de variaciones en cada empresa.

La metodología para construir los límites de control comienza con una revisión de la tendencia o estacionariedad que tiene la serie de variaciones y con una transformación de las variaciones para homogeneizar la varianza; lo que se pretende con esta transformación es que se pueda hacer inferencia con los límites hallados, de tal forma que estas inferencias sean confiables.

Cuadro1.

Variaciones de las variables venta de farmacéuticos, artículos de aseo personal y el total de ventas de enero de 1999 a agosto de 2001

AÑO	MES	VENTAS FARMACÉUTICOS	VARIACIÓN DE VENTAS FARMACÉUTICOS	VENTAS ARTÍCULOS ASEO PERSONAL	VARIACIÓN DE VENTAS ARTÍCULOS ASEO PERSONAL	TOTAL VENTAS	VARIACIÓN DEL TOTAL VENTAS
1999	Enero	4,507,954		1,667,325		6,175,279	
1999	Febrero	3,491,049	0.77	1,291,210	0.77	4,782,259	0.77
1999	Marzo	4,164,930	1.19	1,540,454	1.19	5,705,384	1.19
1999	Abril	3,579,849	0.86	1,324,054	0.86	4,903,902	0.86
1999	Mayo	4,751,739	1.33	1,757,493	1.33	6,509,231	1.33
1999	Junio	4,504,012	0.95	1,665,868	0.95	6,169,879	0.95
1999	Julio	4,589,403	1.02	1,697,450	1.02	6,286,853	1.02
1999	Agosto	4,747,819	1.03	1,756,043	1.03	6,503,862	1.03
1999	Septiembre	4,538,858	0.96	1,678,756	0.96	6,217,614	0.96
1999	Octubre	4,721,590	1.04	1,746,342	1.04	6,467,932	1.04
1999	Noviembre	4,538,479	0.96	1,678,615	0.96	6,217,094	0.96
1999	Diciembre	5,170,756	1.14	1,912,471	1.14	7,083,227	1.14
2000	Enero	5,014,170	0.97	1,917,696	1.00	6,931,866	0.98
2000	Febrero	4,976,384	0.99	1,855,143	0.97	6,831,527	0.99
2000	Marzo	4,974,802	1.00	1,997,155	1.08	6,971,957	1.02
2000	Abril	4,704,909	0.95	1,863,506	0.93	6,568,415	0.94
2000	Mayo	5,580,679	1.19	1,953,256	1.05	7,533,935	1.15
2000	Junio	5,515,657	0.99	1,955,785	1.00	7,471,442	0.99
2000	Julio	5,680,127	1.03	1,988,408	1.02	7,668,535	1.03
2000	Agosto	5,926,807	1.04	2,003,376	1.01	7,930,183	1.03
2000	Septiembre	5,367,937	0.91	1,895,599	0.95	7,263,536	0.92



**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN
PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN-
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON-
FORMAN LA MMCM**

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
VERSIÓN : 01
Página 4 de 14
Fecha: 21-03-2002

2000	Octubre	5,905,784	1.10	2,057,113	1.09	7,962,897	1.10
2000	Noviembre	5,796,879	0.98	1,851,952	0.90	7,648,831	0.96
2000	Diciembre	6,130,092	1.06	2,354,651	1.27	8,484,743	1.11
2001	Enero	6,799,178	1.11	2,312,688	0.98	9,111,866	1.07
2001	Febrero	5,488,227	0.81	1,886,290	0.82	7,374,517	0.81
2001	Marzo	5,978,535	1.09	2,131,476	1.13	8,110,011	1.10
2001	Abril	5,741,661	0.96	2,049,123	0.96	7,790,784	0.96
2001	Mayo	6,325,579	1.10	2,203,844	1.08	8,529,423	1.09
2001	Junio	6,482,475	1.02	2,233,644	1.01	8,716,119	1.02
2001	Julio	6,707,853	1.03	2,364,701	1.06	9,072,554	1.04
2001	Agosto	7,599,380	1.13	2,284,341	0.97	9,883,721	1.09

1- Estacionariedad

Una serie de tiempo es estacionaria, en primer orden, si su media no se ve afectada en el tiempo, quiere decir que aún cuando durante un cierto período de tiempo el proceso se aleje de la media, este siempre regresa a ubicarse alrededor de ella.

Por consiguiente, el concepto de estacionariedad es de suma importancia cuando se van a analizar series temporales. Debido a que la mayoría de las series temporales que se trabajan en la práctica no son estacionarias, se utilizan técnicas estadísticas para transformarlas en series estacionarias.

En muchas situaciones la no estacionariedad se presenta en el nivel, es decir en la media, situación que es posible afrontar haciendo una diferenciación a la serie, lo cual significa restarle al dato del período t el dato del período $t-1$. Otra opción es la variación de los datos en el tiempo, esta se utiliza en este trabajo.

2 - Estabilización de la Varianza.

En muchas situaciones las series presentan grandes variaciones en los datos, es decir la varianza no permanece constante, por lo que es necesario estabilizarla: para ello se utiliza una transformación; el método propone elegir una potencia λ para que la relación

$$\frac{\sigma_t}{\mu_t^{1-\lambda}} \text{ sea constante para } t = 1, 2, \dots, N \quad (2)$$

Donde σ_t es la desviación estándar, μ_t es la media y N es el número de observaciones que tiene la serie. El método para estabilizar la varianza de la serie es el siguiente: se dividen las



**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN
PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN-
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON-
FORMAN LA MMCM**

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
VERSIÓN : 01
Página 5 de 14
Fecha: 21-03-2002

N observaciones de la serie en H grupos cada uno de los cuales contiene $R=(N-n)/H$ obser-
vaciones próximas, dejando por fuera de los cálculos un total de n observaciones ($0 \leq n \leq R$) ya
sean del principio o del final de la serie. En cada grupo se calcula la media y la desviación
estándar y de esta manera se tienen H parejas de valores $\{S_h, \bar{Z}_h\}$, para $h = 1, \dots, H$ donde
 $\{S_h, \bar{Z}_h\}$ son las estimaciones de σ_t y μ_t respectivamente, con los cuales se construye un co-
eficiente de variación para cada potencia λ , como se observa en el cuadro-2.

Cuadro 2.
Método de selección de la potencia para estabilizar
la varianza con diferentes valores de λ por grupo.

Grupo	λ				
	-1	-0.5	0	0.5	1
1	S_1 / \bar{Z}_1^2	$S_1 / \bar{Z}_1^{1.5}$	S_1 / \bar{Z}_1	$S_1 / \bar{Z}_1^{0.5}$	S_1
2	S_2 / \bar{Z}_2^2	$S_2 / \bar{Z}_2^{1.5}$	S_2 / \bar{Z}_2	$S_2 / \bar{Z}_2^{0.5}$	S_2
...
h	S_h / \bar{Z}_h^2	$S_h / \bar{Z}_h^{1.5}$	S_h / \bar{Z}_h	$S_h / \bar{Z}_h^{0.5}$	S_h
...
H	S_H / \bar{Z}_H^2	$S_H / \bar{Z}_H^{1.5}$	S_H / \bar{Z}_H	$S_H / \bar{Z}_H^{0.5}$	S_H
CV	CV(-1)	CV(-0.5)	CV(0)	CV(0.5)	CV(1)

Se pretende que la relación (2) sea constante, entonces con los valores de la serie se elige
la potencia que proporcione el mínimo coeficiente de variación y con esta potencia se hace la
transformación a la serie, siendo la transformación de la siguiente manera:

$$T(Z_t) = \begin{cases} Z_t^\lambda & \text{si } \lambda \neq 0 \\ \log(Z_t) & \text{si } \lambda = 0 \end{cases}$$

En la práctica la transformación más utilizada es la logarítmica .

Luego de estabilizar la varianza de la serie, se procede a realizar la prueba de normalidad
para poder construir los límites de control.



3 - Prueba de Normalidad.

Para determinar si la serie se distribuye de una forma normal, se utiliza la prueba de Shapiro Wilk. Esta prueba se realiza para cada línea de producción de todas las empresas a las cuales se pretende establecer los límites de control. Con base en este resultado y utilizando la regla empírica de que si un conjunto de datos tiene una distribución aproximadamente normal, se puede utilizar las siguientes reglas prácticas para describir el conjunto de datos:

1. *Aproximadamente el 68% de las observaciones están a una desviación estándar de su media (es decir, dentro del intervalo $(\bar{y} - s/\sqrt{h}, \bar{y} + s/\sqrt{h})$ para muestras ó $(\mu_t - \sigma_t, \mu_t + \sigma_t)$ para poblaciones).*
2. *Aproximadamente el 95% de las observaciones están a dos desviaciones estándar de su media (es decir, dentro del intervalo $(\bar{y} - 2s/\sqrt{h}, \bar{y} + 2s/\sqrt{h})$ para muestras ó $(\mu_t - 2\sigma_t, \mu_t + 2\sigma_t)$ para poblaciones).*
3. *Casi todas las observaciones quedan a tres desviaciones estándar de su media (esto es, dentro del intervalo $(\bar{y} - 3s/\sqrt{h}, \bar{y} + 3s/\sqrt{h})$ para muestras ó $(\mu_t - 3\sigma_t, \mu_t + 3\sigma_t)$ para poblaciones).*

Cuando los datos resultan ser aproximadamente normales, se construye el intervalo de control como se establece en el numeral dos de la regla empírica.

Para el caso de no-normalidad, por ejemplo si se presenta asimetría, la construcción de los límites de control se debe basar en el coeficiente de asimetría, especificando el extremo en el cual se presenta dicha asimetría para poder hacer mayor el corte. Los intervalos en esta situación se establecen de la siguiente manera:

Si el coeficiente de asimetría es positivo, el intervalo es:

$$(\bar{y} - 1.5S/\sqrt{n}, \bar{y} + 2S/\sqrt{n})$$

Si el coeficiente de asimetría es negativo, el intervalo es:

$$(\bar{y} - 2 S/\sqrt{n}, \bar{y} + 1.5 S/\sqrt{n})$$

El proceso anterior se comporta bien si las series no son estacionales; en el caso de que la serie sea estacional se hace un ajuste para controlar las variaciones que se originan a causa de las alteraciones estacionales. Como por ejemplo el aumento de las ventas en diciembre para algunas líneas de producción, o en enero en las ventas de artículos escolares, etc. Este tipo de series se presentan con mucha frecuencia en comercio y si no se les realiza un ajuste los intervalos serán inexactos en algunos períodos de tiempo.



4 - Ajuste Estacional.

Una serie estacional es aquella que muestra variaciones que se repiten en períodos iguales de tiempo.

Una característica de las series estacionales con observaciones mensuales, es la similitud de comportamiento entre las observaciones del mismo mes en años consecutivos. De igual modo, si la serie estacional es de observaciones trimestrales, existirán semejanzas entre los mismos trimestres para años consecutivos. Por lo anterior, conviene hablar genéricamente de un período estacional que comprenda E observaciones contiguas, donde E no es necesariamente igual a 12 para series mensuales o igual a 4 para series trimestrales.

En la muestra de comercio al por menor la información con la que se cuenta, aunque es muy poca, puede dar una idea acerca de la estacionalidad de las series. La idea es identificar los períodos en los cuales se presentan variaciones que son más grandes o más pequeñas a las variaciones normales y con base en estos resultados se ajustan los rangos de variación. Esto permite, aunque de forma intuitiva, ajustar los intervalos a la evolución periódica de las variaciones que presentan las líneas de producción.

Para las series estacionales la construcción de los intervalos depende del período que se está considerando, como por ejemplo si se va a construir los rangos para el mes de diciembre y este mes es estacional para la serie, la desviación estándar y la media que se utilizan son los que corresponden a este período que se espera pertenezcan a una clasificación de variaciones atípicas. Esto genera intervalos acordes al comportamiento de la variación.

III - CONSIDERACIONES ADICIONALES PARA LOS RANGOS DE VARIACIÓN.

Para el cálculo de los intervalos de variación se deben tener en cuenta las siguientes restricciones sobre las variaciones que se van a controlar:

1 - Ceros en toda la Serie.

Cuando en la serie, a la cual se pretende establecer rangos de variación, todos los datos son cero, la variación en cada período se define como uno, en este caso no existe desviación estándar por lo tanto no se le puede aplicar la metodología, así que se le fijan unos rangos de variación de uno, esto quiere decir que cualquier cambio, por pequeño que sea, se detecta.

2 - Datos Constantes a través de toda la Serie.



**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN
PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN-
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON-
FORMAN LA MMCM**

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
VERSIÓN : 01
Página 8 de 14
Fecha: 21-03-2002

Si los datos en la serie son constantes su variación es igual a uno, en este caso se adopta la misma metodología anterior.

3 - Ceros en último trimestre de la Serie

Si hay presencia de ceros en el último trimestre de la serie, se presentarán variaciones extremas las cuales afectan los límites de control haciéndolos completamente erróneos. La solución cuando no se presenta información en el último trimestre es considerar que sus rangos de variación son uno, tal como en el primer caso.

4 - Datos faltantes o ceros dentro de la Serie.

Cuando hay datos faltantes o datos ceros en diferentes períodos en la serie, la solución propuesta es imputarlos con la mediana de las demás observaciones y que sean diferentes de cero; esto elimina el error que introducen los datos en cero sobre las variaciones.

IV - EJEMPLO

Para explicar la metodología, se procede a presentar un ejemplo de construcción de rangos para la variación de las variables ventas de farmacéuticos, artículos de aseo personal y el total de ventas en los meses de marzo de 2000 a agosto de 2001 para el establecimiento con número de orden 20198.

Utilizando la base de datos en la cual se encuentran los datos históricos por establecimiento, se calculan las variaciones que han tenido las variables por establecimiento en los últimos 13 períodos, luego se calcula el promedio y la varianza de las variaciones de los períodos t-13 hasta t-2, por ejemplo si se quiere el rango para el mes de agosto de 2001 se calcula el promedio de los meses julio de 2000 a junio de 2001, dentro del mismo establecimiento; se toman estas variaciones para evitar datos inconsistentes del período anterior, además para tomar en caso de estacionalidad los datos correspondientes al período del año anterior.

En el cuadro-1 se relacionaron los datos y las variaciones de las variables venta de farmacéuticos, artículos de aseo personal y el total de ventas, dentro del establecimiento, datos que se utilizarán para la construcción de los rangos.

Se procede a calcular el coeficiente de asimetría, para definir los límites de control.

- Si el coeficiente de asimetría es cero o cercano a cero los límites de control son (promedio - 2 * desviación , promedio + 2 * desviación)



**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN
PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN-
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON-
FORMAN LA MMCM**

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
VERSIÓN : 01
Página 9 de 14
Fecha: 21-03-2002

- Si el coeficiente de asimetría es positivo los límites de control son (promedio - 1.5 * desviación , promedio + 2 * desviación)

- Si el coeficiente de asimetría es negativo los límites de control son (promedio - 2 * desviación , promedio + 1.5* desviación)

donde desviación es la raíz cuadrada de la varianza

1 - Rangos de variación para la variable ventas de farmacéuticos.

Los rangos obtenidos para la variación de la variable venta de farmacéuticos se presentan en el cuadro-3 y se muestra en la gráfica-1 la serie de las variaciones y los límites de control.

Cuadro 3.

Rangos para la variación de la variable venta de farmacéuticos por mes y año.

Año	Mes	Coeficiente de asimetría	Pro-medio	Varian-za	Limite inferior	Variación	Limite superior
2000	Enero					0,9697	
2000	Febrero					0,9925	
2000	Marzo	0,5763	1,0185	0,0219	0,7967	0,9997	1,3143
2000	Abril	1,1609	1,0367	0,0162	0,8460	0,9457	1,2909
2000	Mayo	1,7108	1,0206	0,0138	0,8445	1,1861	1,2553
2000	Junio	2,218	1,0278	0,0119	0,8643	0,9883	1,2457
2000	Julio	1,3843	1,0160	0,0058	0,9014	1,0298	1,1688
2000	Agosto	1,4402	1,0194	0,0055	0,9084	1,0434	1,1673
2000	Septiembre	1,3929	1,0203	0,0055	0,9092	0,9057	1,1684
2000	Octubre	1,3482	1,0210	0,0055	0,9096	1,1002	1,1695
2000	Noviembre	1,0156	1,0168	0,0063	0,8976	0,9816	1,1758
2000	Diciembre	0,7865	1,0218	0,0069	0,8975	1,0575	1,1876
2001	Enero	0,777	1,0235	0,0067	0,9009	1,1091	1,1870
2001	Febrero	0,9642	1,0167	0,0055	0,9053	0,8072	1,1653
2001	Marzo	0,5275	1,0283	0,0059	0,9126	1,0893	1,1826
2001	Abril	-0,37	1,0129	0,0100	0,8127	0,9604	1,1630
2001	Mayo	-0,564	1,0203	0,0105	0,8157	1,1017	1,1738
2001	Junio	-0,601	1,0216	0,0103	0,8187	1,0248	1,1737

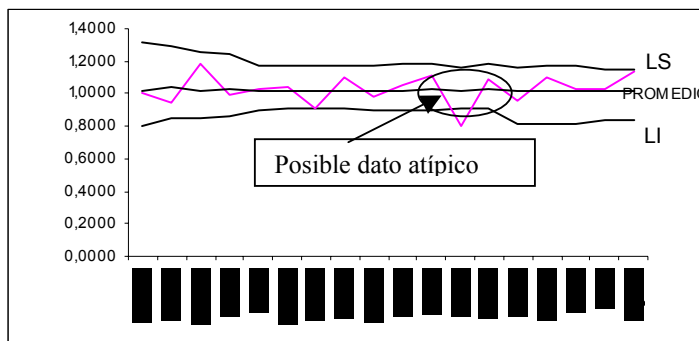


METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CONFORMAN LA MMCM

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
 VERSIÓN : 01
 Página 10 de 14
 Fecha: 21-03-2002

2001	Julio	-1,106	1,0145	0,0084	0,8317	1,0348	1,1517
2001	Agosto	-1,236	1,0176	0,0083	0,8354	1,1329	1,1542

Gráfica 1.
 Rangos para la variación de la variable venta de farmacéuticos por mes y año.



Del cuadro-3 y gráfica-1 se puede establecer que las variaciones se encuentran entre un máximo de 1,1861 y un mínimo de 0,8072; también se aprecia que la media de las variaciones se encuentran alrededor de uno, la varianza de las variaciones es constante a través del tiempo. La serie no presenta tendencia y además no presenta estacionalidad, por lo que se puede considerar a la serie como estacionaria.

En la gráfica se observa que la variación correspondiente al mes de febrero está fuera de los límites de control, por lo que se considera como un dato atípico y se deja a consideración del grupo temático evaluar si efectivamente lo es o no.

2 - Rangos de variación para la variable venta de artículos de aseo personal.

Los rangos obtenidos para la variación de la variable venta de artículos de aseo personal se presenta en el cuadro-4 y se muestra en la gráfica-2 la serie de variaciones y los límites de control.

cuadro 4.
 Rangos para la variación de la variable venta de artículos de aseo personal por mes y año

Año	Mes	Coeficiente de asimetría	Pro-medio	Varianza	Limite inferior	Variación	Limite superior
2000	Enero					1,0027	



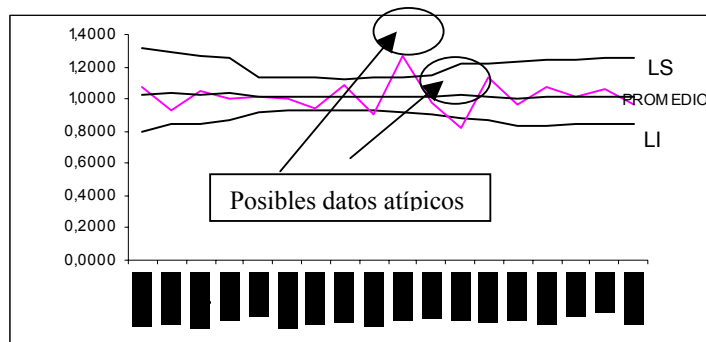
**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN
PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN-
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON-
FORMAN LA MMCM**

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
VERSIÓN : 01
Página 11 de 14
Fecha: 21-03-2002

2000	Febrero					0,9674	
2000	Marzo	0,5209	1,0213	0,0217	0,8005	1,0766	1,3157
2000	Abril	1,1477	1,0373	0,0161	0,8469	0,9331	1,2912
2000	Mayo	1,476	1,0276	0,0139	0,8505	1,0482	1,2638
2000	Junio	1,9332	1,0338	0,0121	0,8684	1,0013	1,2542
2000	Julio	0,6903	1,0105	0,0037	0,9188	1,0167	1,1328
2000	Agosto	0,6671	1,0150	0,0034	0,9279	1,0075	1,1311
2000	Septiem- bre	0,6792	1,0148	0,0034	0,9277	0,9462	1,1308
2000	Octubre	0,8261	1,0125	0,0033	0,9259	1,0852	1,1280
2000	Noviem- bre	0,7774	1,0117	0,0034	0,9237	0,9003	1,1290
2000	Diciembre	0,6121	1,0154	0,0038	0,9225	1,2714	1,1394
2001	Enero	0,2551	1,0104	0,0048	0,9070	0,9822	1,1483
2001	Febrero	1,5822	1,0214	0,0093	0,8767	0,8156	1,2143
2001	Marzo	1,613	1,0197	0,0094	0,8742	1,1300	1,2137
2001	Abril	0,7936	1,0070	0,0128	0,8375	0,9614	1,2330
2001	Mayo	0,6822	1,0115	0,0137	0,8360	1,0755	1,2454
2001	Junio	0,6599	1,0138	0,0133	0,8405	1,0135	1,2449
2001	Julio	0,586	1,0161	0,0136	0,8413	1,0587	1,2492
2001	Agosto	0,556	1,0171	0,0136	0,8424	0,9660	1,2500

Gráfica 2.

Rangos para la variación de la variable venta de artículos de aseo personal por mes y año.



Para esta variable se puede establecer de la tabla-4 y la gráfica-2 que las variaciones se encuentran entre 0,8156 y 1,2714 también se advierte que la media de las variaciones se encuentran alrededor de uno, la varianza de las variaciones es constante a través del tiempo, la serie no presenta tendencia y no presenta estacionalidad, por lo que se puede considerar a la serie como estacionaria.



**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN
PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN-
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON-
FORMAN LA MMCM**

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
VERSIÓN : 01
Página 12 de 14
Fecha: 21-03-2002

En la gráfica-2 se observa que la variación correspondiente al mes de diciembre se encuentra fuera de los límites de control, por tal razón se supone como dato atípico, pero considerando el mes en que se presenta esta variación se deja al equipo temático determinar su calidad. La variación de febrero está fuera de los límites de control considerándolo como un dato atípico e igualmente se deja a criterio del grupo temático tomarlo o no como un dato atípico.

3 - Rangos de variación para la variable total de ventas.

Los rangos obtenidos para la variación de la variable total de ventas se presentan en el cuadro-5 y se muestra en la gráfica-3 el dato real y los límites del rango.

La variable total de ventas resulta de la suma de las ventas de los productos que se comercian en cada establecimiento y la serie tiene el mismo comportamiento de las dos variables analizadas anteriormente presentando las variaciones entre 0,8093 y 1,1470 con la media alrededor de uno, la varianza constante, sin presencia de tendencia y sin estacionalidad, por lo que se puede considerar a la serie como estacionaria.

En las dos series analizadas anteriormente para las variables venta de farmacéuticos y venta de artículos de aseo personal, en el mes de febrero presentan variaciones fuera de los límites de control, y como la variable total de ventas es la suma de las ventas por establecimiento en cada período, esto puede estar causando que se presente la misma situación, por lo que se puede considerar esta variación como un dato atípico.

En conclusión el grupo temático evaluará, si los datos para el mes de febrero en este establecimiento son datos atípicos.

Cuadro 5.

Rangos para la variación de la variable total de ventas por mes y año

Año	Mes	Coeficiente de asimetría	Pro-medio	Varianza	Limite inferior	Variación	Limite superior
2000	Enero					0,9786	
2000	Febrero					0,9855	
2000	Marzo	0,5628	1,0193	0,0218	0,7978	1,0206	1,3145
2000	Abril	1,1637	1,0368	0,0161	0,8464	0,9421	1,2907
2000	Mayo	1,6702	1,0225	0,0137	0,8469	1,1470	1,2565
2000	Junio	2,1789	1,0294	0,0118	0,8663	0,9917	1,2468

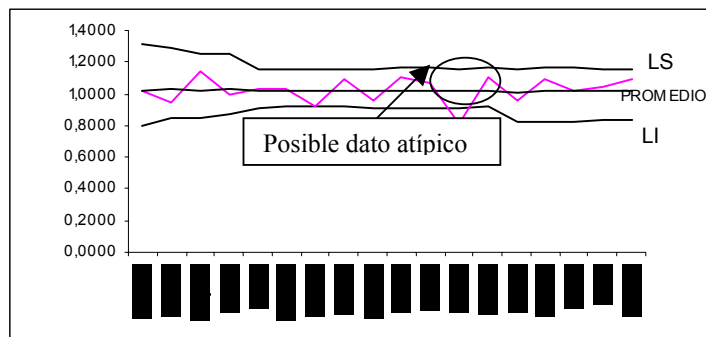


**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN
PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN-
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON-
FORMAN LA MMCM**

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
VERSIÓN : 01
Página 13 de 14
Fecha: 21-03-2002

2000	Julio	1,0726	1,0143	0,0048	0,9109	1,0264	1,1523
2000	Agosto	1,1181	1,0180	0,0044	0,9186	1,0341	1,1504
2000	Septiem- bre	1,0825	1,0186	0,0044	0,9192	0,9159	1,1512
2000	Octubre	1,0846	1,0186	0,0044	0,9192	1,0963	1,1511
2000	Noviem- bre	0,8089	1,0152	0,0050	0,9094	0,9606	1,1564
2000	Diciembre	0,6089	1,0199	0,0055	0,9087	1,1093	1,1682
2001	Enero	0,6086	1,0198	0,0055	0,9086	1,0739	1,1682
2001	Febrero	0,5348	1,0173	0,0049	0,9120	0,8093	1,1577
2001	Marzo	0,189	1,0253	0,0050	0,9191	1,0997	1,1669
2001	Abril	-0,66	1,0106	0,0089	0,8222	0,9606	1,1519
2001	Mayo	-0,753	1,0172	0,0095	0,8219	1,0948	1,1637
2001	Junio	-0,808	1,0187	0,0093	0,8257	1,0219	1,1635
2001	Julio	-1,025	1,0144	0,0083	0,8319	1,0409	1,1513
2001	Agosto	-1,131	1,0169	0,0083	0,8349	1,0894	1,1534

Gráfica 3.
Rangos de variación para el total de ventas





**METODOLOGÍA DE RANGOS DE VARIACIÓN
PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE IN-
FORMACIÓN DE LAS VARIABLES QUE CON-
FORMAN LA MMCM**

CÓDIGO: ME-MMCM- MET -02
VERSIÓN : 01
Página 14 de 14
Fecha: 21-03-2002

BIBLIOGRAFIA

Guerrero, V. 1991. "Análisis estadístico de series de tiempo económicas". México.

Mendenhall, W. 1997 Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. USA.

Lozano, A. 2000. "Estimación de novedades en estado de deuda". Dane.