

ANEXOS

ANEXO 1

FOTOGRAFIAS DEL ACHIOTE EN BERMEJO

Figura 1: Árbol de Achiote



Fuente: elaboración propia, 2016

Figura 2: Flor del achiote



Fuente: elaboración propia, 2016



Fuente: elaboración propia, 2016

Figura 3: Semillas del achiote



Fuente: elaboración propia, 2016



Fuente: elaboración propia, 2016

ANEXO 2

ANALISIS FISICOQUIMICO DE LAS SEMILLAS DE ACHIOTE



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE "CIENCIAS Y TECNOLOGIA"
 CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
 Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del "SENASAG"

CEANID-FOR-88
 Versión 01
 Fecha de emisión: 2016-10-31



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Janeth Alejandra Medina Colque		
Solicitante:	Janeth Alejandra Medina Colque		
Dirección:	Av. Los Molles N° 051 - Barrio Mendez Arcos		
Teléfono/Fax:	76190236	Correo-e:	
		Código:	AL 296/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Semillas de achioté		
Código de muestreo:	****	Fecha de vencimiento:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2016-10-24	Hrs. 15:30	Lote: *****
Procedencia (Localidad/Prov/ Dpto)	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia		
Lugar de muestreo:	Cercado		
Responsable de muestreo:	Janeth Alejandra Medina Colque		
Código de la muestra:	863 FQ 555	Fecha de recepción de la muestra:	2016-10-25
Cantidad recibida:	250 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2016-10-25 al 2016-11-04

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Cenizas	NB 39034:10	%	4,38
Fibra	Gravimétrico	%	12,46
Materia Grasa	NB 313019:06	%	4,48
Humedad	NB 313010:05	%	9,05
Hidratos de carbono	Cálculo	%	69,41
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	12,68
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	368,68

NB: Norma Boliviana %: Porcentaje Kcal: Kilocalorías
 ISO: Organización Internacional de Normalización (*): No se observa desarrollo de colonias

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 04 de noviembre de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
 JEFE DEL CEANID



Original: Cliente
 Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648
 Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@uajms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA

Página 1 de 1

Fuente: CEANID (Centro de Análisis, Investigación y Desarrollo), 2016

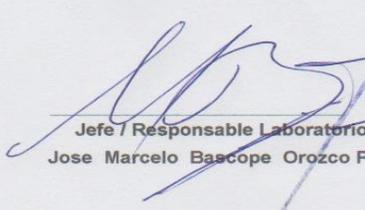
INFORME DE ANÁLISIS DE INVESTIGACION

CODIGO MUESTRA:	CIQ-B-11-119-I
Datos del solicitante	
Nombre del Solicitante	Yaneth Alejandra Medina
Empresa	Yaneth Alejandra Medina
Dirección	-
Departamento	Tarija
Datos de la Muestra	
Procedencia de la muestra	Tarija
Producto	Semillas de achiote
Tipo o marca	-
Cantidad	105 g
Código de Muestra	-
Fecha de elaboración	-
Fecha de vencimiento	-
Lote	-
Fecha de muestreo	-
Responsable de muestreo	Cliente
Condiciones de recepción de muestra	
Fecha de recepción	23-11-2017
Fecha de análisis	27-11-2017 -8-12-17
Fecha de elaboración de informe	09-12-2017
Aspecto	Sólido
Color	Rojo
Envase	Bolsa plastica
Responsable de la recepcion:	Disvania Flores
Observaciones:	-

Item	Parámetros	Unidad	Método de Ensayos	Límite de Detección	Resultado
1	Bixina	%	HPLC-UV	0.01	4.25

Los resultados corresponden a las muestras recibidas y ensayadas en el Laboratorio de Análisis Químicos

LD Limite de Detección


Jefe / Responsable Laboratorio
 Jose Marcelo Bascope Orozco PhD


ANEXO 3

TAXONOMIA DE LAS SEMILLAS DE ACHIOTE



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales

HERBARIO UNIVERSITARIO (T. B.)

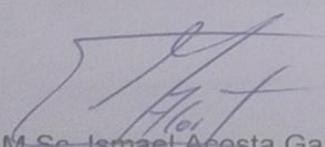


Campus* El Tejar* - Telf. (591)-66-43121 - Fax: (591)-66-43403 - P.O. BOX 51 Tarija - Bolivia

Tarija, 25 de julio de 2017

Taxonomía del cultivo de achiote, a favor de la señorita Yaneth Alejandra Medina Colque, para su trabajo de Tesis de Grado en la Facultad de Ciencias y Tecnología:

Reino: Vegetal.
Phylum: Telemophytae.
División: Tracheophytae.
Subdivisión: Anthophyta.
Clase: Angiospermae.
Subclase: Dicotyledoneae
Grado Evolutivo: Archichlamydeae
Grupo de Ordenes: Corolinos
Orden: Parietales
Familia: Bixaceae
Nombre científico: *Bixa orellana* L.
Nombre común: Achiote - Urucú


Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza
Encargado Herbario Universitario

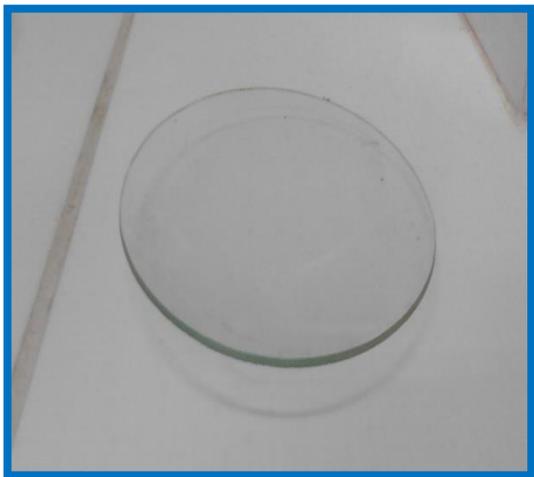


Fuente: HERBARIO UNIVERSITARIO (T.B.), Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, 2017

ANEXO 4

MATERIALES Y EQUIPOS USADOS

Materiales



Vidrio reloj



Termómetro



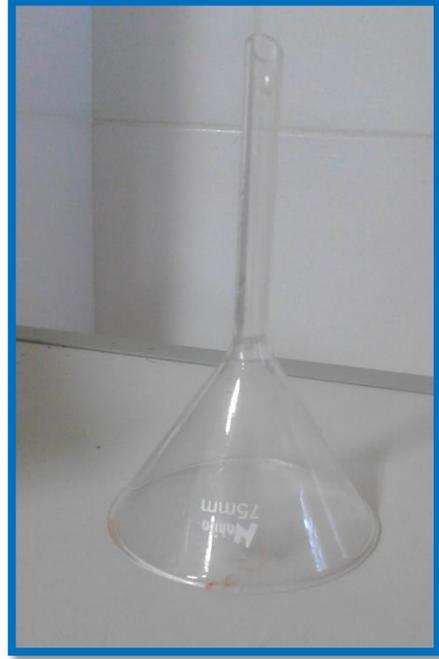
Vaso de precipitación



Probeta



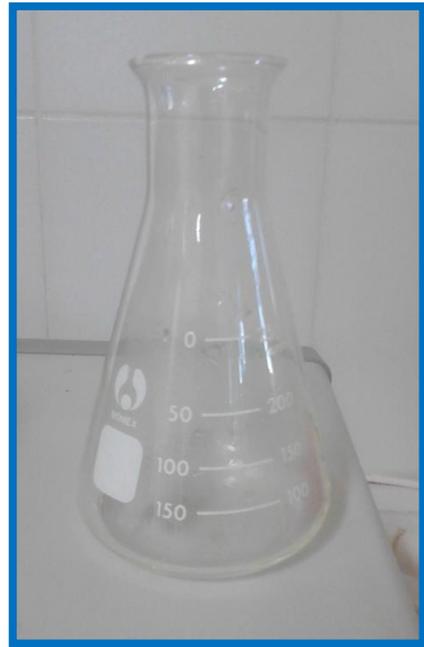
Pipetas



Embudo



Mortero



Erlenmeyer

Equipos



Balanza Analítica



Agitador Magnético



Estufa

ANEXO 5

PROCESO DE OBTENCION DE BIXINA

1. Limpieza de las semillas de achiote



Fuente: elaboración propia, 2018

2. Pesado



Fuente: elaboración propia, 2018

3. Etapa de Extracción



Fuente: elaboración propia, 2018

4. Precipitación de la Solución Rojiza



Fuente: elaboración propia, 2017



Fuente: elaboración propia, 2018

5. Etapa de Filtrado y lavado



Fuente: elaboración propia, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018

6. Etapa de Secado



Fuente: elaboración propia, 2018

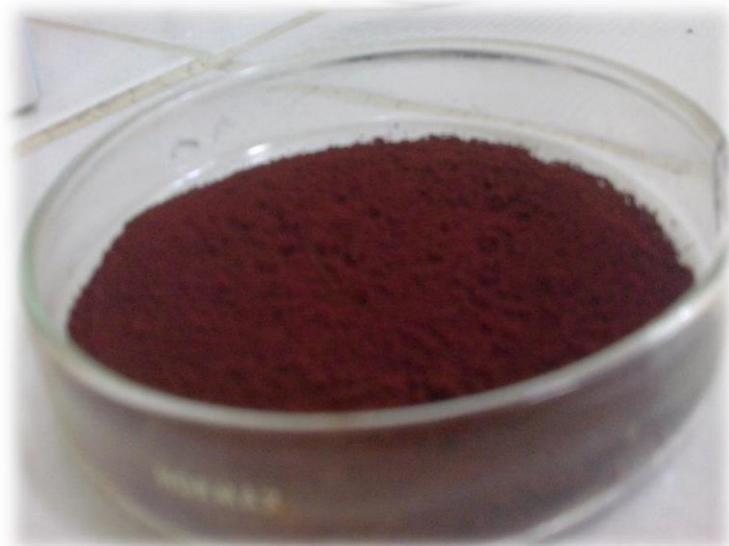


Fuente: elaboración propia, 2018

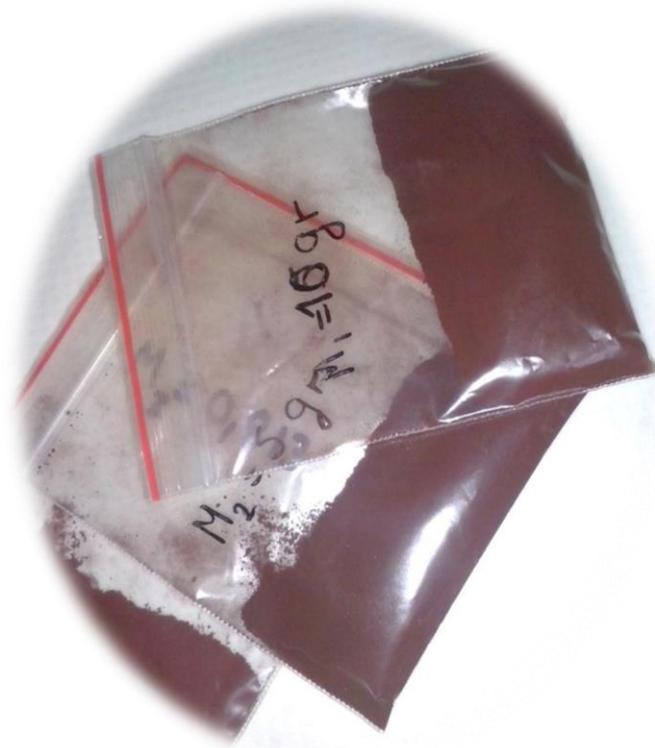
7. Molido



Fuente: elaboración propia, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018



Fuente: elaboración propia, 2018

ANEXO 6

ANALISIS DEL COLORANTE (BIXINA)

INFORME DE ANÁLISIS DE INVESTIGACION

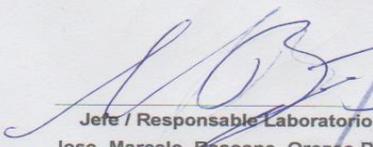
CODIGO MUESTRA:	CIQ-B-11-120-I
Datos del solicitante	
Nombre del Solicitante	Yaneth Alejandra Medina
Empresa	Yaneth Alejandra Medina
Dirección	-
Departamento	Tarija
Datos de la Muestra	
Procedencia de la muestra	Tarija
Producto	Colorante natural
Tipo o marca	-
Cantidad	12 g
Código de Muestra	-
Fecha de elaboración	-
Fecha de vencimiento	-
Lote	-
Fecha de muestreo	-
Responsable de muestreo	Cliente
Condiciones de recepción de muestra	
Fecha de recepción	23-11-2017
Fecha de análisis	27-11-2017 -8-12-17
Fecha de elaboración de informe	09-12-2017
Aspecto	Sólido
Color	Rojo
Envase	Bolsa plastica
Responsable de la recepción:	Disvania Flores
Observaciones:	-

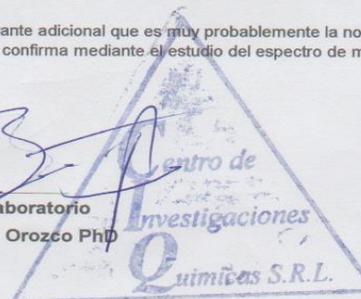
Item	Parámetros	Unidad	Método de Ensayos	Límite de Detección	Resultado
1	Bixina	%	HPLC-UV	0.01	10.38

Los resultados corresponden a las muestras recibidas y ensayadas en el Laboratorio de Análisis Químicos

LD Límite de Detección

Observe que el colorante natural presenta otra substancia colorante adicional que es muy probablemente la norbixina debido a la similitud de los espectros de absorcion UV. Esta suposicion se confirma mediante el estudio del espectro de masas vea documentacion de respaldo


Jefe / Responsable Laboratorio
Jose Marcelo Bascope Orozco PhD



Condiciones HPLC

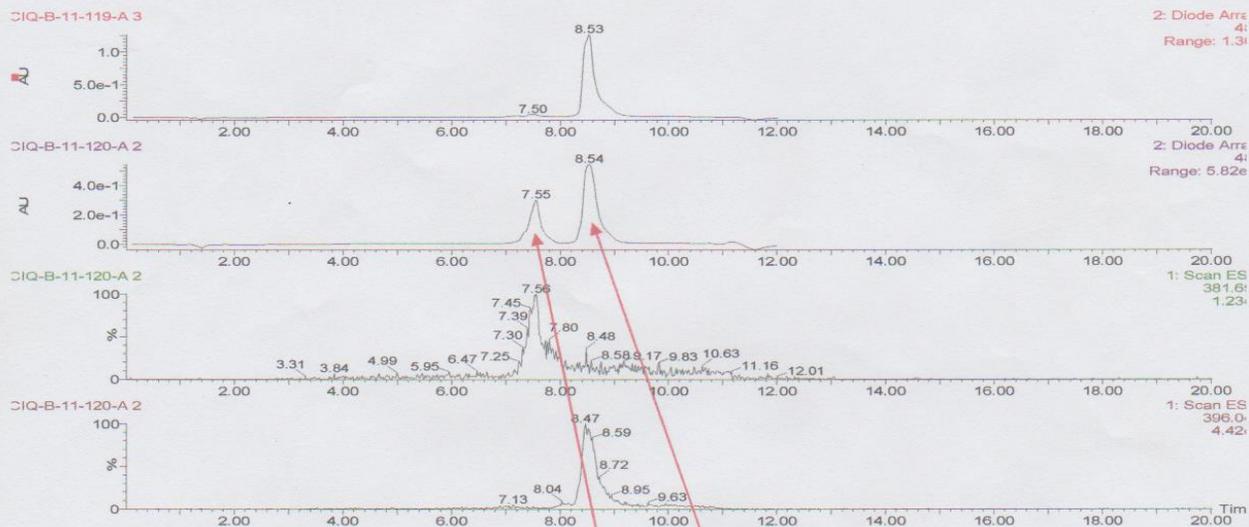
Equipo: Waters alliance 2695-DAD
Columna: Lichrospher C-18 encapad

Flujo: 0.25 ml/min

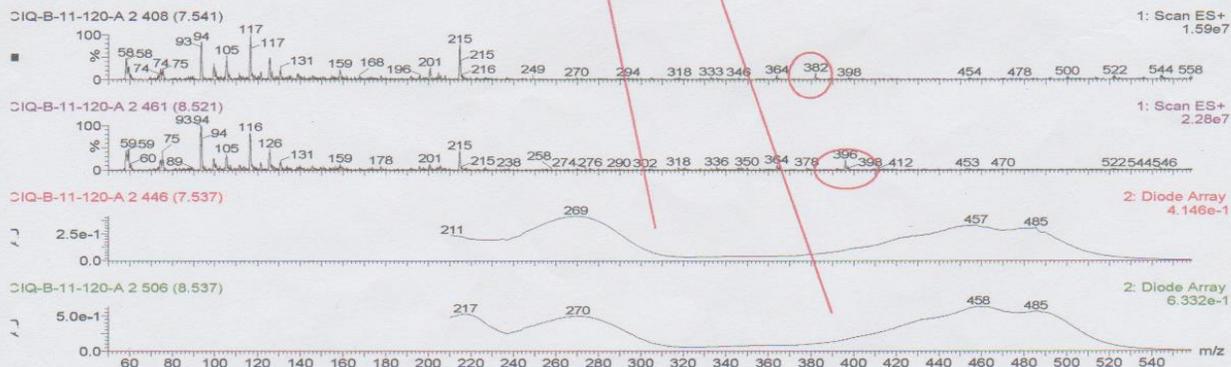
Fase movil gradiente		
T (min)	H2O (%)	EOTH (%)
0.0	100	0
0.1	95	5
7	0	100
9	0	100

Acquired Data: DICIEMBRE 2017

Semillas de achiote (119-I) Colorante natural (120-I)
Cromatogramas



Espectros UV y espectros de masas confirmación de bixina y norbixina



Fuente: CIQ (Centro de Investigaciones Químicas) Cochabamba, 2017



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Yaneth Medina Colque			
Solicitante:	Yaneth Medina Colque			
Dirección:	Calle Los Molles s/n - Barrio Mendez Arcos			
Teléfono/Fax:	76190236	Correo-e:	*****	Código: AL 198/18

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Colorante natural en polvo (Bixina)		
Fecha y hora de muestreo:	2018-07-17		
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Yaneth Medina Colque		
Código de la muestra:	662 FQ 425	Fecha de recepción de la muestra:	2018-07-31
Cantidad recibida:	10 g	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2018-07-31 al 2018-08-09

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LIMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LIMITES
				Min.	Max.	
Ceniza	NB 39034:10	%	27,71	Sin Referencia		Sin Referencia
Humedad	NB 313010:05	%	11,26	Sin Referencia		Sin Referencia
pH (20°C) (solución 2%)	NB 38028:2006		1,23	Sin Referencia		Sin Referencia

NB: Norma Boliviana

% : Porcentaje

Tarija, 09 de agosto del 2018

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



Original: Cliente

Copia: CEANID

Fuente: CEANID (Centro de Análisis, Investigación y Desarrollo), 2018

ANEXO 7

TABLA DE FISHER

TABLA DE FISHER PARA UN NIVEL DE CONFIANZA DEL 99%

$$1 - \alpha = 0.99$$

v_1 = grados de libertad del numerador

$$1 - \alpha = P(F \leq f_{\alpha, v_1, v_2})$$

v_2 = grados de libertad del denominador

$v_2 \backslash v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	4052.185	4999.340	5403.534	5624.257	5763.955	5858.950	5928.334	5980.954	6022.397	6055.925	6083.399	6106.682	6125.774	6143.004	6156.974	6170.012	6181.188	6191.432	6200.746	6208.682
2	98.502	99.000	99.164	99.251	99.302	99.331	99.357	99.375	99.390	99.397	99.408	99.419	99.422	99.426	99.433	99.437	99.441	99.444	99.448	99.448
3	34.116	30.816	29.457	28.710	28.237	27.911	27.671	27.489	27.345	27.228	27.132	27.052	26.983	26.924	26.872	26.826	26.786	26.751	26.719	26.690
4	21.198	18.000	16.694	15.977	15.522	15.207	14.976	14.799	14.659	14.546	14.452	14.374	14.306	14.249	14.198	14.154	14.114	14.079	14.048	14.019
5	16.258	13.274	12.060	11.392	10.967	10.672	10.456	10.289	10.158	10.051	9.963	9.888	9.825	9.770	9.722	9.680	9.643	9.609	9.580	9.553
6	13.745	10.925	9.780	9.148	8.746	8.466	8.260	8.102	7.976	7.874	7.790	7.718	7.657	7.605	7.559	7.519	7.483	7.451	7.422	7.396
7	12.246	9.547	8.451	7.847	7.460	7.191	6.993	6.840	6.719	6.620	6.538	6.469	6.410	6.359	6.314	6.275	6.240	6.209	6.181	6.155
8	11.259	8.649	7.591	7.006	6.632	6.371	6.178	6.029	5.911	5.814	5.734	5.667	5.609	5.559	5.515	5.477	5.442	5.412	5.384	5.359
9	10.562	8.022	6.992	6.422	6.057	5.802	5.613	5.467	5.351	5.257	5.178	5.111	5.055	5.005	4.962	4.924	4.890	4.860	4.833	4.808
10	10.044	7.558	6.552	5.994	5.636	5.386	5.200	5.057	4.942	4.849	4.772	4.706	4.650	4.601	4.558	4.520	4.487	4.457	4.430	4.405
11	9.648	7.206	6.217	5.668	5.316	5.069	4.888	4.744	4.632	4.539	4.462	4.397	4.342	4.293	4.251	4.213	4.180	4.150	4.123	4.099
12	9.330	6.927	5.953	5.412	5.064	4.821	4.640	4.498	4.388	4.296	4.220	4.155	4.100	4.052	4.010	3.972	3.939	3.910	3.883	3.858
13	9.074	6.701	5.739	5.205	4.862	4.620	4.441	4.302	4.191	4.100	4.025	3.960	3.905	3.857	3.815	3.778	3.745	3.716	3.689	3.665
14	8.862	6.515	5.564	5.035	4.695	4.456	4.278	4.140	4.030	3.939	3.864	3.800	3.745	3.698	3.656	3.619	3.586	3.556	3.529	3.505
15	8.683	6.359	5.417	4.893	4.556	4.318	4.142	4.004	3.895	3.805	3.730	3.666	3.612	3.564	3.522	3.485	3.452	3.423	3.396	3.372
16	8.531	6.226	5.292	4.773	4.437	4.202	4.026	3.890	3.780	3.691	3.616	3.553	3.498	3.451	3.409	3.372	3.339	3.310	3.283	3.259
17	8.400	6.112	5.185	4.669	4.336	4.101	3.927	3.791	3.682	3.593	3.518	3.455	3.401	3.353	3.312	3.275	3.242	3.212	3.186	3.162
18	8.285	6.013	5.092	4.579	4.248	4.015	3.841	3.705	3.597	3.508	3.434	3.371	3.316	3.269	3.227	3.190	3.158	3.128	3.101	3.077
19	8.185	5.926	5.010	4.500	4.171	3.939	3.765	3.631	3.523	3.434	3.360	3.297	3.242	3.195	3.153	3.116	3.084	3.054	3.027	3.003
20	8.096	5.849	4.938	4.431	4.103	3.871	3.699	3.564	3.457	3.368	3.294	3.231	3.177	3.130	3.088	3.051	3.018	2.989	2.962	2.938
21	8.017	5.780	4.874	4.369	4.042	3.812	3.640	3.506	3.398	3.310	3.236	3.173	3.119	3.072	3.030	2.993	2.960	2.931	2.904	2.880
22	7.945	5.719	4.817	4.313	3.988	3.758	3.587	3.453	3.346	3.258	3.184	3.121	3.067	3.019	2.978	2.941	2.908	2.879	2.852	2.827
23	7.881	5.664	4.765	4.264	3.939	3.710	3.539	3.406	3.299	3.211	3.137	3.074	3.020	2.973	2.931	2.894	2.861	2.832	2.805	2.780
24	7.823	5.614	4.718	4.218	3.895	3.667	3.496	3.363	3.256	3.168	3.094	3.032	2.977	2.930	2.889	2.852	2.819	2.789	2.762	2.738
25	7.770	5.568	4.675	4.177	3.855	3.627	3.457	3.324	3.217	3.129	3.056	2.993	2.939	2.892	2.850	2.813	2.780	2.751	2.724	2.699
26	7.721	5.526	4.637	4.140	3.818	3.591	3.421	3.288	3.182	3.094	3.021	2.958	2.904	2.857	2.815	2.778	2.745	2.715	2.688	2.664
27	7.677	5.488	4.601	4.106	3.785	3.558	3.388	3.256	3.149	3.062	2.988	2.926	2.872	2.824	2.783	2.746	2.713	2.683	2.656	2.632
28	7.636	5.453	4.568	4.074	3.754	3.528	3.358	3.226	3.120	3.032	2.959	2.896	2.842	2.795	2.753	2.716	2.683	2.653	2.626	2.602
29	7.598	5.420	4.538	4.045	3.725	3.499	3.330	3.198	3.092	3.005	2.931	2.868	2.814	2.767	2.726	2.689	2.656	2.626	2.599	2.574
30	7.562	5.390	4.510	4.018	3.699	3.473	3.305	3.173	3.067	2.979	2.906	2.843	2.789	2.742	2.700	2.663	2.630	2.600	2.573	2.549
40	7.314	5.178	4.313	3.828	3.514	3.291	3.124	2.993	2.888	2.801	2.727	2.665	2.611	2.563	2.522	2.484	2.451	2.421	2.394	2.369
50	7.171	5.057	4.199	3.720	3.408	3.186	3.020	2.890	2.785	2.698	2.625	2.563	2.508	2.461	2.419	2.382	2.348	2.318	2.290	2.265
60	7.077	4.977	4.126	3.649	3.339	3.119	2.953	2.823	2.718	2.632	2.559	2.496	2.442	2.394	2.352	2.315	2.281	2.251	2.223	2.198
70	7.011	4.922	4.074	3.600	3.291	3.071	2.906	2.777	2.672	2.585	2.512	2.450	2.395	2.348	2.306	2.268	2.234	2.204	2.176	2.150
80	6.963	4.881	4.036	3.563	3.255	3.036	2.871	2.742	2.637	2.551	2.478	2.415	2.361	2.313	2.271	2.233	2.199	2.169	2.141	2.115
90	6.925	4.849	4.007	3.535	3.228	3.009	2.845	2.715	2.611	2.524	2.451	2.389	2.334	2.286	2.244	2.206	2.172	2.142	2.114	2.088
100	6.895	4.824	3.984	3.513	3.206	2.988	2.823	2.694	2.590	2.503	2.430	2.368	2.313	2.265	2.223	2.185	2.151	2.120	2.092	2.067
200	6.763	4.713	3.881	3.414	3.110	2.893	2.730	2.601	2.497	2.411	2.338	2.275	2.220	2.172	2.129	2.091	2.057	2.026	1.997	1.971
500	6.686	4.648	3.821	3.357	3.054	2.838	2.675	2.547	2.443	2.356	2.283	2.220	2.166	2.117	2.075	2.036	2.002	1.970	1.942	1.915
1000	6.680	4.626	3.801	3.338	3.036	2.820	2.657	2.529	2.425	2.339	2.265	2.203	2.148	2.099	2.056	2.018	1.983	1.952	1.923	1.897

Elaborada por Irene Patricia Valdez y Alfaro.