

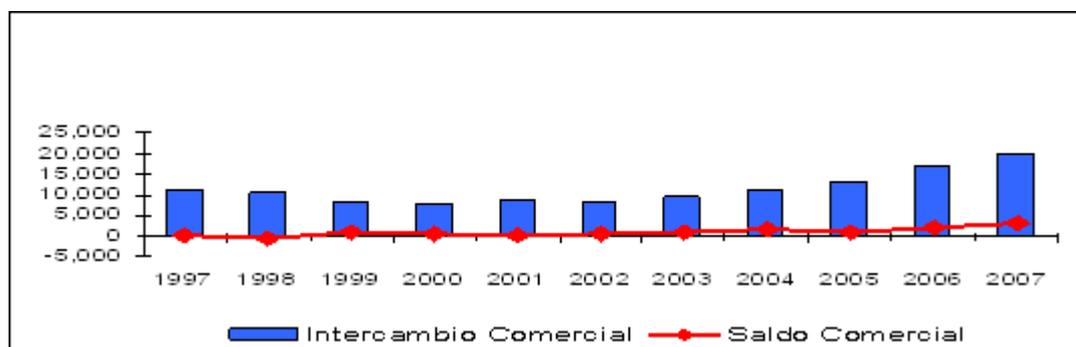
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

1.1.1 PROBLEMA

El Bloque Europeo es el segundo socio comercial de la Comunidad Andina de Naciones puesto que el intercambio comercial de los mismos ascendió a USD 19,811 millones en el 2007 comparado con USD 17,011 millones para el año anterior. Este crecimiento del 17% se debió a un incremento del 20% en exportaciones y 12% en importaciones. Al comparar el intercambio comercial entre CAN-UE para el 2007 y CAN- Mundo del año anterior (no presenta datos disponibles para el 2007), se puede apreciar que la Unión Europea es el segundo socio comercial de la Comunidad Andina.

Figura 1.1 Intercambio y saldo comercial de la CAN con la Unión Europea²⁷ (millones de dólares)



FUENTE: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Sistema Integrado de Comercio Exterior. Decisión 511. SICEXT
ELABORACIÓN: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Oficina de Estadística.

La evolución que ha tenido las exportaciones de la Comunidad Andina hacia la Unión Europea para el año 2007 es el más elevado durante los últimos diez años. Para éste año los valores alcanzaron los USD 11.506 millones con respecto a los USD 9.560 millones del año anterior, es decir, un incremento del 20%. En el cuadro 1.1 se presenta los niveles de exportación desde el año 1998 a 2007 donde se puede observar la tendencia ascendiente de los montos.

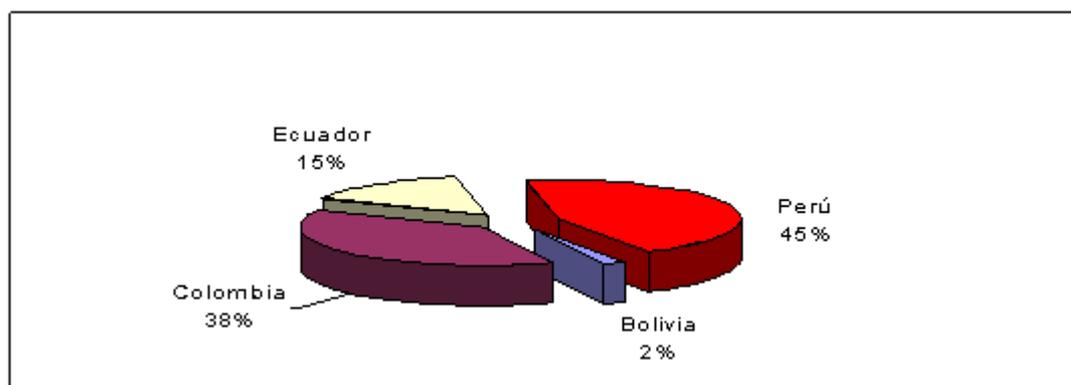
Cuadro 1.1 Exportaciones de Comunidad Andina hacia la Unión Europea²⁷ (millones de dólares)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Exportaciones hacia UE27	4 996	4 611	4 112	4 411	4 502	5 285	6 483	7 061	9 560	11 506
Suma de los principales 25 productos	3 948	3 322	2 798	2 824	2 980	3 373	4 295	5 297	7 700	9 221
Suma de los principales 25 productos/Total exportaciones hacia UE27 %	79%	72%	68%	64%	66%	64%	67%	75%	81%	80%
1 Hulla bituminosa	677	532	511	661	510	697	991	1 026	1 111	1 475
2 Café sin tostar, sin descafeinar	1 162	770	585	442	430	424	532	634	913	987
3 Minerales de cinc y sus concentrados.	287	272	176	122	112	138	195	274	648	977
4 Plátanos tipo «cavendish valery» frescos	641	628	528	504	619	714	687	723	789	903
5 Minerales de cobre y sus concentrados.	3	4	0	46	133	104	308	360	747	870
6 Ferróniquel	78	112	160	167	165	202	306	308	481	705
7 Cátodos y secciones de cátodos, de cobre refinado, en bruto	188	155	92	102	134	132	359	355	939	641
8 Camarones y demás decápodos natantia, congelados	265	195	116	101	79	110	124	238	314	303
9 Harina, polvo y pellets de pescado	118	143	187	183	154	181	149	213	260	271
10 Aceites crudos de petróleo o de mineral bituminoso.	0	10	6	0	58	16	0	21	219	260
11 Preparaciones y conservas de atunes, enteros o en trozos	85	69	59	61	80	91	83	104	161	223
12 Estaño en bruto, sin aliar	10	15	40	82	56	60	116	134	109	207
13 Minerales de molibdeno, sin tostar	16	8	6	14	34	20	70	218	157	175
14 Aceite de palma en bruto	35	46	24	9	13	23	57	66	53	174
15 Preparaciones y conservas de pescado, excepto enteros o en trozos	63	62	45	47	72	114	50	104	156	135
16 Cacao en grano, entero o partido, crudo	11	23	19	28	43	57	40	50	91	130
17 Espárragos preparados o conservados, excepto en vinagre o en ácido acético, sin congelar	73	81	76	73	80	68	63	60	66	124
18 Extractos, esencias y concentrados de café	97	55	65	47	43	48	52	78	89	111
19 Grasas y aceites de pescado y sus fracciones, excepto los aceites de hígado, en bruto	1	14	12	10	16	18	47	94	82	110
20 Anodos de cobre para refinado electrolítico	0	0	0	0	0	0	0	0	66	103
21 Plomo refinado, en bruto	10	14	10	13	15	24	31	28	22	77
22 Rosas frescos	28	25	25	26	40	42	40	61	68	71
23 Claveles frescos	59	54	50	54	54	53	50	60	61	68
24 Espárragos frescos o refrigerados	8	10	12	14	19	26	36	47	55	67
25 Minerales de plomo y sus concentrados.	34	22	6	20	23	12	7	45	45	65

FUENTE: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Sistema Integrado de Comercio Exterior, Decisión 511, SICEXT.
ELABORACION: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Oficina de Estadística

La contribución de las exportaciones totales del Ecuador durante los diez años se ha mantenido con un porcentaje en torno al 16%, en comparación con otros países, Perú y Colombia muestran importante participación en el mercado. Los datos de la figura a continuación, muestran la estructura porcentual para el año 2007.

Figura 1.2 Exportaciones de la CAN hacia la Unión Europea²⁷ 2007



FUENTE: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Sistema Integrado de Comercio Exterior. Decisión 511. SICEXT
ELABORACIÓN: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Oficina de Estadística.

Dentro de lo que corresponde a exportaciones de banano ecuatoriano hacia la Unión Europea, la tendencia que muestra el cuadro inferior es ascendiente y mayor en relación al valor de las exportaciones de Colombia hacia el mismo mercado, según lo muestra las estadísticas de la Secretaría de la Comunidad Andina. Las exportaciones de Ecuador y Colombia para finales del año 2007 ascienden a USD 500 y USD 385 millones de dólares respectivamente.

Cuadro 1.2 Exportaciones de Ecuador hacia la Unión Europea²⁷ (millones de dólares)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Exportaciones hacia UE27	904	823	620	625	775	1 020	893	1 273	1 494	1 733
Suma de los principales 25 productos	803	740	557	566	716	935	826	1 121	1 412	1 629
Suma de los principales 25 productos/Total exportaciones hacia UE27 %	89%	90%	90%	91%	92%	92%	92%	88%	95%	94%
1 Plátanos tipo «cavendish valery» frescos	366	342	283	288	379	470	428	427	467	500
2 Camarones y demás decápodos natantia, congelados	236	163	79	68	52	79	99	202	275	290
3 Preparaciones y conservas de atunes, enteros o en trozos	36	40	34	40	52	56	56	72	137	194
4 Preparaciones y conservas de pescado, excepto enteros o en trozos	63	59	42	47	69	110	47	103	154	134
5 Cacao en grano, entero o partido, crudo	9	23	19	27	39	53	39	48	83	116
6 Extractos, esencias y concentrados de café	22	14	15	17	21	20	24	39	45	63
7 Rosas frescos	17	17	17	19	33	33	31	49	54	54
8 Jugo de «maracuyá» (parchita) (Passiflora edulis)	19	33	24	13	14	30	20	27	45	42
9 Palmitos preparados o conservados de otro modo	7	6	6	9	14	17	13	21	26	30
10 «Mola, Mahogany (Swietenia spp.), Imbuia y Balsa, aserrada o desbastada longitudinalmente, cortada o desenrollada, de espesor > a 6 mm	1	1	1	1	1	1	6	12	19	27
11 Coliflores y brécoles («broccoli») frescos o refrigerados	12	15	11	13	7	6	6	20	21	23
12 Aceite de palma en bruto	0	11	2	0	0	0	0	5	0	19
13 Piñas (ananás) fresco o secos	1	1	0	2	5	8	10	15	14	18
14 Los demás frutas u otros frutos, y demás partes comestibles de plantas, preparados o conservados de otro modo	3	4	4	6	6	6	6	8	14	15
15 Nafta disolvente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
16 Aceites crudos de petróleo o de mineral bituminoso.	0	0	6	0	0	16	0	3	3	13
17 Manteca, grasa y aceite de cacao.	2	2	1	3	7	8	10	25	9	13
18 Demás mercancías no identificadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
19 Gypsophila (Lluvia, ilusión) (Gypsophila paniculata L.), frescos	2	2	3	3	3	5	9	6	19	12
20 Plátanos tipo «plantain» (plátano para cocción) frescos	0	0	1	3	4	5	6	9	9	9
21 Las demás flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos	3	3	4	4	4	6	11	22	10	8
22 Preparaciones compuestas cuyo grado alcohólico volumétrico sea inferior o igual al 0,5 % vol, para la elaboración de bebidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
23 Purés y pastas de las demás frutas u otros frutos	3	3	4	2	2	3	3	4	5	6
24 Las demás bebidas no alcohólicas, excepto de la partida 20.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
25 Las demás frutas u otros frutos, sin cocer o cocidos en agua o vapor, sin adición de azúcar u otro edulcorante, congelados	1	1	2	2	2	2	3	2	3	5

FUENTE: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Sistema Integrado de Comercio Exterior, Decisión 511, SICEXT.
ELABORACION: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Oficina de Estadística

Cuadro 1.3 Exportaciones de Colombia hacia la Unión Europea²⁷ (millones de dólares)

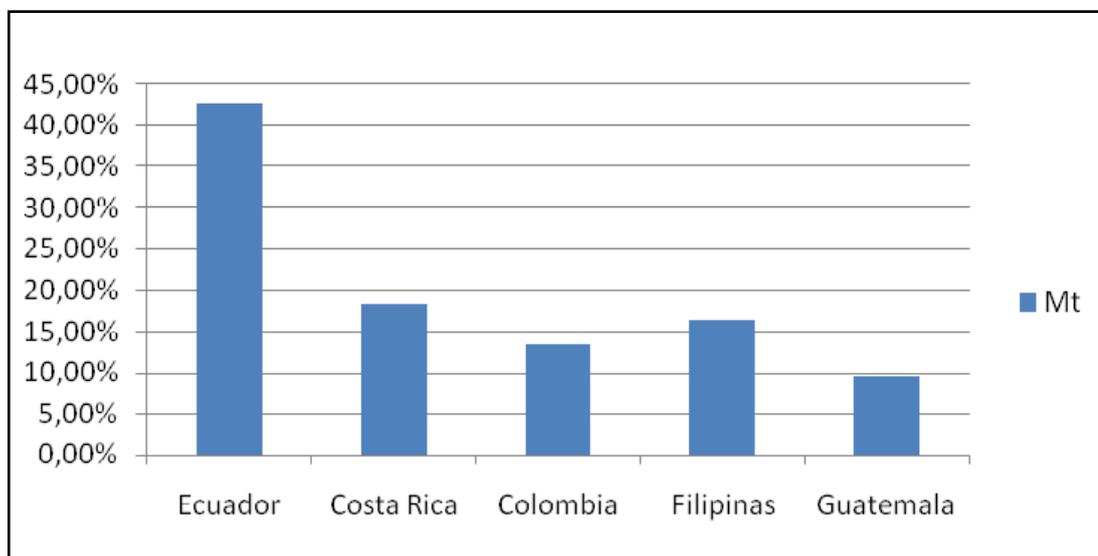
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Exportaciones hacia UE27	2 512	1 945	1 762	1 744	1 654	1 889	2 327	2 738	3 340	4 383
Suma de los principales 25 productos	2 326	1 768	1 593	1 566	1 485	1 697	2 081	2 415	3 073	4 084
Suma de los principales 25 productos/Total exportaciones hacia UE27 %	93%	91%	90%	90%	90%	90%	89%	88%	92%	93%
1 Hulla bituminosa	677	532	511	661	510	697	891	1026	1111	1475
2 Café sin tostar, sin descafeinar	1012	597	465	328	315	316	347	426	570	707
3 Ferroniquel	78	112	150	167	165	202	306	308	481	705
4 Plátanos tipo «cavendish valery» frescos	275	286	245	216	238	243	255	290	311	385
5 Aceites crudos de petróleo o de mineral bituminoso.	0	10	0	0	58	0	0	18	216	237
6 Aceite de palma en bruto	35	34	21	9	13	23	57	60	53	155
7 Claveles frescos	59	53	49	53	54	53	49	60	60	67
8 Extractos, esencias y concentrados de café	75	41	50	29	22	28	28	38	44	47
9 Desperdicios y desechos, de acero inoxidable	1	1	1	1	1	3	5	7	21	30
10 Cueros y pieles curtidos de bovino o de equino, depilados, en estado húmedo, plena for sin dividir; divididos con la for	2	2	11	13	17	21	18	11	32	27
11 Preparaciones y conservas de atunes, enteros o en trozos	46	29	25	20	27	33	23	26	20	25
12 Uchuvas (uvillas)(Physalis peruviana) frescos	3	4	7	8	7	8	13	23	22	24
13 Cuadros, paneles, consolas, armarios y demás soportes de la partida 85.37, sin sus aparatos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
14 Langostinos (Penaeus spp.) congelados	0	0	1	0	0	0	0	0	0	23
15 Policloruro de vinilo sin mezclar con otras sustancias, obtenido por polimerización en suspensión, en formas primarias	1	1	0	1	4	7	10	5	15	21
16 Polipropileno, en formas primarias	0	0	0	0	2	2	3	3	5	19
17 Desperdicios y desechos, de níquel.	1	1	2	5	4	5	6	14	19	18
18 Rosas frescos	10	9	7	7	7	8	9	12	14	17
19 Bombones, caramelos, confites y pastillas, sin cacao	0	1	1	1	1	1	4	11	11	15
20 Camarones y demás decápodos natantia, congelados	29	32	37	33	26	31	24	36	38	13
21 Pantalones largos, pantalones con peto, pantalones cortos y short, excepto de punto, para hombres o niños, de algodón	18	17	14	10	8	6	8	9	12	12
22 Coques y semicoques de hulla	0	0	0	0	0	0	11	14	3	11
23 Aceite de almendra de palma en bruto	2	4	3	1	1	2	8	12	6	10
24 Copolímeros de propileno, en formas primarias	0	0	0	0	1	2	2	1	2	10
25 Las demás flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos	2	2	2	3	3	4	3	5	7	10

FUENTE: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Sistema Integrado de Comercio Exterior, Decisión 511, SICEXT.
ELABORACION: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Oficina de Estadística

Dentro de la Comunidad Andina de Naciones, el Ecuador es el principal exportador de banano hacia la Unión Europea por lo que es indispensable realizar una evaluación “ex-ante” de los costos y beneficios del Acuerdo de Asociación para los exportadores, los productores de banano y la economía ecuatoriana que depende de este rubro de exportación para su sostenimiento. De igual forma, resulta imprescindible determinar la capacidad máxima de producción de banano en el Ecuador, las oportunidades que se abrirían para los pequeños, medianos y grandes productores y el apoyo que brinde para éstos la Asociación de Productores de Banano.

Fuera de la Comunidad Andina, el banano ecuatoriano según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, es reconocido mundialmente como el país número cuatro en lo que a producción de la fruta se refiere, en cambio a exportaciones, el Ecuador ocupa el primer lugar seguido de Costa Rica, Colombia, Filipinas y Guatemala.

Figura 1.3 Países con alto nivel de exportación año 2005



FUENTE: F.A.O.
ELABORACIÓN: Autores

Se concluye de manera preliminar, que esta evaluación se la puede realizar en un horizonte de dos años, puesto que los posibles beneficios dentro de la negociación del Acuerdo de Asociación CAN – UE se reflejarán en el aumento de la producción de la fruta durante dicho período.

1.1.2 ANTECEDENTES

Bolivia, Perú, Chile, Colombia y Ecuador formaron hace 38 años lo que actualmente se conoce como la Comunidad Andina de Naciones, CAN, con el objetivo de alcanzar un desarrollo más acelerado, más equilibrado y autónomo. Los principales objetivos del Acuerdo Andino son:

- Promover el desarrollo equilibrado y armónico de los países miembros en condiciones de equidad, mediante la integración y la cooperación económica y social, acelerar su crecimiento y la generación de ocupación, facilitar su participación en el proceso de integración regional, con miras a la formación gradual de un mercado común latinoamericano.
- Propender a disminuir la vulnerabilidad externa y mejorar la posición de los países miembros en el contexto económico internacional, fortalecer la solidaridad subregional y reducir las diferencias de desarrollo existentes entre los países miembros.

La Unión Europea nació del anhelo de acabar con los conflictos entre vecinos a causa de la conquista de territorios por parte de Alemania, lo que ocasionó la Segunda Guerra Mundial. Hacia el año 1945 se declara por terminada la guerra y tres años más tarde en 1948, gracias a la ayuda económica de Estados Unidos mediante el Plan Marshall, promovieron la creación de una organización europea que administre los fondos otorgados por dicho plan.

De aquí nace y se desarrolla lo que actualmente se conoce como la Unión Europea, una Comunidad Supranacional de 27 países miembros (Bélgica, Alemania, Italia, Holanda, Luxemburgo, Francia, Austria, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Grecia, Hungría, Irlanda, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Portugal, Reino

Unido, República Checa, Rumania y Suecia) donde el bienestar de su población, el libre comercio de bienes y servicios, el cuidado del medio ambiente, entre otros, hacen de Europa un continente desarrollado con crecimiento político y económico permanente.

La cooperación andino-europea ha evolucionado con el tiempo. La primera etapa se remonta desde 1973-1982, la cual estuvo dirigida al desarrollo rural, la agricultura, salud y educación. En la segunda etapa 1983-1992 que se inició con la firma del acuerdo de cooperación de "segunda generación", puso énfasis en asuntos de la cooperación económica y comercial. En una tercera etapa 1993 – 2003, iniciada con la suscripción de un acuerdo de cooperación de "tercera generación", incorporó elementos vinculados con el desarrollo político y social.

Se podría afirmar que hoy se encuentra ya en una cuarta fase del acercamiento entre la CAN y la UE, que se ha iniciado con las Cumbres de Madrid (2002) y Guadalajara (2004) y con el lanzamiento de las negociaciones para la firma de un Acuerdo Estratégico de Asociación, con tres pilares: diálogo político, cooperación y comercio. El objetivo de este acuerdo es reforzar su diálogo político, intensificar su cooperación y potenciar su comercio entre ambos bloques.

El primer pilar sostiene la creación de un marco institucional donde se pueda tratar los asuntos bilaterales. El segundo pilar trata de la cooperación, el cual abarca diferentes temas tales como de propiedad intelectual, servicios, inversiones, normas y reglamentos técnicos, contratación pública, aduanas, agricultura, ciencia y tecnología, industria, medio ambiente y otros. El tercer y último pilar comprende la liberalización progresiva y recíproca de las barreras arancelarias y no arancelarias de los bienes.

Las principales conclusiones que se han tratado en cada una de las rondas son: en la primera ronda se identificaron los objetivos generales y específicos de las partes, considerando además las asimetrías de los subgrupos entre las dos partes evitando que estos elementos sean un obstáculo de desarrollo de integración regional. En la segunda ronda se llevó a cabo el intercambio de información de los proyectos de negociación de ambas partes. Para la tercera ronda se presentó la propuesta Andina para cada uno de los puntos de su interés como:

- a) La autonomía de sus políticas y legislaciones de competencia.
- b) Las exclusiones de la aplicación del capítulo a ciertas áreas estratégicas de la economía.
- c) La cooperación efectiva entre autoridades de competencia de las dos regiones.
- d) La cooperación técnica para la implementación de los compromisos del capítulo de competencia y
- e) El reconocimiento de un trato especial y diferenciado que reconozca un trato diferente a favor de la micro, pequeña y mediana empresa.

Con el Acuerdo de Asociación CAN-UE se pretende eliminar las distorsiones al comercio de productos como los subsidios a la agricultura, se busca evitar políticas que financien dichos subsidios a los exportadores de sus respectivos países puesto que injustamente perjudican a las exportaciones de otros, la eliminación de trabas en el comercio de servicio, el establecimiento de normas que promuevan la inversión, la protección de los derechos de propiedad intelectual y el acceso a compras públicas, donde se pueda comerciar con los proveedores de bienes y servicios de las entidades públicas de los países miembros de la Unión Europea.

Actualmente la Comunidad Andina de Naciones negocia de bloque a bloque los dos primeros pilares, Dialogo Político y Cooperación. El comercio,

como tercer pilar, para Ecuador se lo negociará bilateralmente con la normativa de la Organización Mundial de Comercio, esperando beneficios para ambas partes. Respecto a Colombia y Perú ya se encuentran desde enero del 2009 en un acuerdo comercial bilateral con dicho bloque. Ecuador se encuentra en un proceso de profundizar los lazos políticos y de cooperación con la Unión Europea, tratando de preservar el carácter regional del Acuerdo.

Respecto al arancel que actualmente rige a las exportaciones de banano, éste se sitúa en 176 euros por tonelada métrica desde enero del 2006, que según el presidente de la A.E.B.E. Eduardo Ledesma, este último año las exportaciones hacia el mercado europeo se redujeron en 10 puntos. Posterior a dicha fecha el arancel impuesto por la Unión Europea para el banano ecuatoriano había sido de 75 euros por tonelada métrica desde el año 1994.

El acuerdo que Ecuador, el primer exportador de banano en el mundo, busca que se cumpla es el dictado por la Organización Mundial de Comercio (OMC) en Ginebra, que debió aplicarse desde el 1 de enero de este año y que fija el nuevo arancel en 148 euros por tonelada para 2009 y que lo baja paulatinamente hasta llegar a 114 euros por tonelada en 2016.

Tanto la Comisión Europea como Colombia y Perú han reiterado que la unidad de la Comunidad Andina de Naciones no está en peligro por el hecho de que dos de sus miembros avancen en el pilar comercial sin esperar a los otros dos. Por lo que aunque se lleve a cabo acuerdos comerciales con dos de los países andinos, la Unión Europea mantendrá "un marco regional" donde desarrollar las bases del acuerdo político y de cooperación.

Mientras que Perú y Colombia buscan mayor velocidad para concretar cuanto antes la asociación con los europeos, Bolivia y Ecuador piden un

trato diferenciado y mantienen reparos en el manejo de la propiedad intelectual, entre otros capítulos sensibles.

1.1.3 JUSTIFICACIÓN

El Ecuador como miembro de la Comunidad Andina de Naciones desde el año 1969 ha manifestado su deseo de mejorar la calidad de vida de sus habitantes, mediante una integración económica-social con otros miembros (actualmente Colombia, Bolivia y Perú), donde el libre comercio entre naciones hace de la producción un proceso más eficiente que ayuden al crecimiento económico en conjunto.

Dado que el acuerdo CAN-UE considerará las diferencias en el grado de desarrollo de los países involucrados, el trato especial y diferenciado que se le dará a los subgrupos de la CAN (Ecuador-Bolivia; Colombia-Perú), proporcionará mayor beneficio en sus economías. Para Ecuador, primer país exportador de banano a nivel mundial, dicho acuerdo ayudará a aumentar las exportaciones de la fruta y por ende incrementar el empleo siempre y cuando exista un acuerdo arancelario bilateral, donde el país pueda competir justamente con los demás miembros dentro de la Unión Europea.

Por lo tanto si se considera un arancel sugerido por la OMC para las exportaciones a dicho bloque, 148 euros, se espera que el volumen de cajas que produciría Ecuador aumente, gracias a una reducción del 16% del arancel aproximadamente.

Con el fin de reducir la tasa de desempleo en el Ecuador que actualmente es del 7.27%, el aumento de la demanda de banano dentro del acuerdo CAN-UE, beneficiaría más a pequeños, medianos y grandes productores, quienes trabajan conjuntamente con las grandes exportadoras del producto.

Actualmente existen siete asociaciones o corporaciones de productores y veinte y dos exportadoras de banano, quienes satisfacen la demanda total de la fruta. En este mercado globalizado se requiere de constante capacitación técnica para este proceso de siembra, cosecha y exportación. De adoptar el Acuerdo de Asociación para el año 2009 la industria se verá en la necesidad de más inversión.

1.1.4 RELEVANCIA DEL TEMA

El presente estudio tiene como objetivo determinar los beneficios que traería para el Ecuador si es que se firmara el acuerdo CAN-UE mediante predicción de los ingresos para el horizonte establecido de dos años, considerando que para el año 2009 el arancel sea de 148 euros (propuesto mas no implantado) y no 176 euros como había sido pactado desde el año 2006.

Ecuador como país busca por medio de este acuerdo ampliar su horizonte político y comercial, el cual da paso a un posible crecimiento económico basado en el aumento de empleo, incremento de la producción e inversión nacional e internacional respecto al libre comercio de bienes. Para el país cuya demanda de banano tiene alta petición, la puesta en marcha de dicho acuerdo, da la oportunidad a Ecuador de expandir sus fronteras y llegar a más países con más producción.

El objetivo de Ecuador en este acuerdo, es conseguir que los exportadores ecuatorianos puedan participar en igualdad de condiciones y no crear distorsiones en el comercio. También se negocian limitaciones y excepciones a los derechos de propiedad intelectual.

Considerando que Ecuador dentro de la Comunidad Andina y fuera de ella es el primer exportador de banano a nivel mundial, y este rubro hasta septiembre del 2008, según el Banco central del Ecuador, representa aproximadamente el 8% del total de las exportaciones nacionales, la

determinación del precio de la fruta será ajustado según las conveniencias tanto de productores como de exportadores.

1.1.5 OBJETIVOS

Objetivo General.-

Determinar la factibilidad económica de aceptar un Acuerdo de Asociación CAN-UE considerando los costos y beneficios que este implicaría durante un periodo de cinco años desde la fecha de su iniciación.

Objetivos específicos.-

- Estimar el ingreso mensual de las exportaciones de banano hacia la Unión Europea durante dos años, es decir, para el año 2009 y 2010.
- Determinar la relación entre los ingresos por exportaciones de banano hacia la Unión Europea y el PIB de la agricultura del Ecuador en términos trimestrales.
- Calcular el PIB de la agricultura del Ecuador durante la proyección para su posterior comparación con el año 2008 en términos trimestrales.
- Determinar la relación entre los ingresos por exportaciones de banano hacia la Unión Europea, y el PIB de la agricultura de cinco países más representativos a lo que a importación del banano corresponde, dentro de la Unión Europea en términos trimestrales.
- Determinar la relación existente entre ingresos por exportaciones, PIB del Ecuador y PIB de la Unión Europea.

1.1.6 PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Para el planteamiento de la hipótesis se recogió información de los ingresos por exportación de la fruta hacia la Unión Europea desde el 2001 hasta el 2008. Dichos valores son utilizados para el cálculo de la variación

porcentual de los ingresos respecto al año base que es el 2001. Entonces se tiene el siguiente cuadro:

Cuadro 1.4 Exportaciones de banano ecuatoriano a la Unión Europea

AÑOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
BANANO CAVENDISH	307.001	365.510	453.863	421.632	426.804	452.736	480.674	561.686
VARIACIÓN %		19,06%	47,84%	37,34%	39,02%	47,47%	56,57%	82,96%
VARIACIÓN GEOMÉTRICA	43,53%							

FUENTE: COMUNIDAD ANDINA, Secretaría General, Sistema Integrado de Comercio Exterior. Decisión 511. SICEXT
ELABORACIÓN: Autores

Ho: Incremento marginal anual en USD mayor o igual a 43.53% durante los dos años de estudio del rubro de exportaciones de banano hacia la Unión Europea en relación al 2008.

H1: Incremento marginal anual menor a 43.53% durante los dos años de estudio del rubro de exportaciones de banano hacia la Unión Europea en relación al 2008.

Si bien es cierto el presente bagaje teórico no se utilizará en el proceso de modelación, el mismo si provee información necesaria y suficiente para entender de mejor manera el contexto dentro del cuál se está haciendo el presente estudio.

1.2 EXPLICACIÓN : TEORIAS/MODELOS ECONÓMICOS E INDICADORES MACROECONOMICOS

1.2.1 PLANTEAMIENTO DE LOS MODELOS Y/O TEORÍAS

1.2.1.1 MODELO DE OFERTA Y DEMANDA DE EXPORTACIONES

Las exportaciones de banano como cualquier otro producto dependen de la demanda por parte de los consumidores, es decir, los importadores. Las variables a utilizarse en nuestro estudio influyen en el flujo comercial, el cual se basa en la teoría clásica de la demanda donde el comprador (importador)

se enfrenta a una restricción presupuestaria. Dependiendo del precio y de los posibles productos sustitutos, se determinará la cantidad demandada.

El modelo de las ecuaciones de oferta y demanda de exportaciones servirá para determinar la cantidad óptima de producción que permita satisfacer la demanda de mercado. Dicha función de demanda compuesta por: una variable de renta por el precio de los bienes comercializados, precio de bienes relacionados o sustitutos y otros factores concernientes a la oferta, da las siguientes ecuaciones de demanda y oferta de exportaciones del Ecuador:

$$\begin{aligned} X_d &= f(Y^*e, P_x, P^*e) & f_1 > 0 & f_2 < 0 & f_3 > 0 \\ X_s &= g(P_x(1+S), P) & g_1 > 0 & g_2 < 0 \end{aligned} \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Donde:

Y^* = renta del resto del mundo

P_x = precio de las exportaciones

P^* = precio doméstico del resto del mundo

e = tipo de cambio nominal

X_d = demanda de exportaciones de un país

X_s = oferta de exportaciones de un país

P = precio de los bienes producidos domésticamente

S = subsidios al sector exportador

Enfocándose estrictamente en el modelo, éste plantea que la demanda de exportaciones que realiza el resto del mundo (X_d) depende positivamente del nivel de renta exterior (Y^*) y del precio de los bienes sustitutos de las exportaciones producidos por el resto del mundo (P^*) expresados en la misma moneda del país exportador a través del tipo de cambio (e). Por otro lado el precio de las exportaciones (P_x) influye en la función de manera

negativa, debido a que un incremento en los precios reduce la cantidad exportada.

La oferta de exportaciones (X_s) muestra una relación positiva con el precio de las mismas (P_x) y de los subsidios (S) que se conceden a la actividad exportadora, sin embargo están vinculados negativamente con los precios del bien exportado al interior del país (P). Así, si el precio del bien es mayor en el mercado nacional, los productores preferirán satisfacer la demanda local, viéndose reducidas las exportaciones. Esto implica la existencia de importantes diferencias en el precio de un mismo producto en función del país en el que se fabrique o del país en el que se consuma y de que se consuma domésticamente o se exporte, debido a la existencia de competencia imperfecta y a la segmentación de mercados.

1.2.1.2 FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN NEOCLÁSICA STANDAR-COBB-DOUGLAS

Para cada sector productivo con cantidades específicas de capital y trabajo, establecen niveles de producción debido al monto de los factores. En una economía en desarrollo como la del Ecuador, es importante calcular las cantidades que maximicen la producción de este sector económico, puesto que además de calcular un valor estimado también se puede sustituir uno de los dos factores, capital y trabajo.

Entonces se tiene lo siguiente:

$$Y(t) = A(t)K(t)^\alpha L(t)^\beta \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

Y_t = nivel de producción por año

K_t = cantidad de capital

L_t = cantidad de trabajo

A_t = representa el nivel de tecnología

α = nivel de tecnología

Dentro del mercado bananero a nivel mundial el valor que se destine para cada uno de los factores de producción, determinará la competitividad y la eficiencia para generar más producción en el menor tiempo posible.

1.2.2 INDICADORES MACROECONÓMICOS

1.2.2.1 ECUACIÓN DE LA TASA DE DESEMPLEO

Dentro del modelo de demanda clásica se puede reconocer que cuando la demanda del banano se incrementa, con ella aumenta la mano de obra necesaria para cubrir dicha cantidad en exceso, es decir, un aumento del capital de trabajo, inversión, que las productoras deben considerar en el período requerido. Por lo tanto las personas dedicadas a dicha industria y personas adicionales se considerarán nueva población económicamente activa.

Esto lleva a considerar un indicador macroeconómico muy importante en la economía de cualquier país, la tasa de desempleo. Dentro de este indicador se tiene los números de desempleados y la población económicamente activa, es decir, PEA como variables. Entonces la fórmula es la siguiente:

$$\text{TASA DE DESEMPLEO} = 1 - \text{TASA DE EMPLEO} \quad (\text{Ecuación 3})$$

$$\text{Donde: TASA DE EMPLEO} = \text{EMPLEADOS} / \text{P.E.A.}$$

Las variables citadas anteriormente pueden ser obtenidas por diferentes fuentes gubernamentales tales como el Banco Central del Ecuador y el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Considerando los cuatro tipos de desempleo: estacional, cíclico, friccional y estructural, se escoge el desempleo estacional ya que dentro de esta tipología, ésta trata cambios en la demanda de trabajo en momentos diferentes del año, para este estudio en el mercado de banano ecuatoriano, la producción de la fruta dependerá de cuántos países la demanden.

La tasa de desempleo a calcular permitirá conocer el porcentaje proyectado de la población desocupada, que para este estudio es importante considerar puesto que va íntegramente ligado con la producción de la fruta.

1.2.2.2 PRODUCTO INTERNO BRUTO

El Producto Interno Bruto es un medidor macroeconómico que expresa el valor de todos los bienes y servicios producidos de un año dentro de una economía, y que son adquiridos por los consumidores finales.

Las variables dentro de este indicador son: consumo privado, inversión bruta, gastos gubernamentales y exportaciones netas, según la fórmula a continuación:

$$\text{P.I.B.} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + \text{Xn} (\text{EXPORTACIONES} - \text{IMPORTACIONES}) \quad (\text{Ecuación 4})$$

Para el estudio del posible impacto que tendrá el Acuerdo de Asociación tanto positivo como negativo, es necesario considerar cuanto varía el PIB respecto a las exportaciones de banano, es decir, se debe utilizar la fórmula para calcular la variación porcentual del PIB respecto a las exportaciones de banano.

Entonces se tiene que:

$$\frac{\Delta\% \text{ PIB}}{\Delta\% X_b} \quad (\text{Ecuación 5})$$

Donde:

$$\frac{\Delta\% X_t}{\Delta\% X_b}$$

Considerando la proyección de dos años, el resultado de la ecuación determinará que tan factible es considerar dicho acuerdo entre las regiones Andino-Europea.

1.2.3 SUPUESTOS

1.2.3.1 SUPUESTOS DEL MODELO DE OFERTA Y DEMANDA DE EXPORTACIONES

- Los bienes comercializados constituyen sustitutos imperfectos de los producidos en el interior del país, es decir, ni exportaciones e importaciones se consideran sustitutos perfectos.
- Para este estudio se dispone del comercio en una sola vía puesto que Ecuador únicamente exporta el banano mas no lo importa.
- El tipo de cambio nominal a considerar será el valor spot.
- Los aranceles considerados para la exportación de la fruta se estima en 176 € por tonelada métrica, según la Unión Europea.

1.2.3.2 SUPUESTOS DEL MODELO DE COBB-DOUGLAS

- El supuesto de economías de escala constante implica que las participaciones de capital de trabajo suman 1.
- El nivel de tecnología A_t es igual al crecimiento del producto no explicado por el crecimiento ponderado de los factores de producción.

1.2.4 DEMOSTRACIÓN MATEMÁTICA

1.2.4.1 DEMOSTRACIÓN MATEMÁTICA DE LA ECUACIÓN (1)

En base a la ecuación anteriormente especificada, la demostración matemática es la siguiente:

$$X_t = a_0 + a_1 PR_{1,t} + \dots + a_n PR_{n,t} + a_{n+1} Y_{1,t} + \dots + a_{n+m} Y_{m,t} + U_t$$

(Ecuación 6)

La anterior función de exportación integra dos clases de precio relativo y dos variables del nivel de ingreso que correspondería al mercado de la Unión Europea. A través de esta ecuación se define a las exportaciones del Ecuador (X_t) como variable endógena, y a los distintos precios relativos y rentas como variables exógenas.

La primera variable, los precios relativos, permite obtener la relación existente entre los niveles de precios del mercado europeo y las exportaciones del mercado ecuatoriano. El signo esperado para esta variable es negativo, debido a que un aumento en el precio de las exportaciones mayor al precio de los bienes fabricados en el interior de los países importadores, encarecerá los primeros.

La segunda variable considera los precios de los bienes exportados por el Ecuador respecto a los precios de los bienes sustitutivos por otros países, que en términos generales, poseen mercados similares.

Para las dos variables anteriormente especificadas se espera que la elasticidad-precio de la demanda de exportación sea negativa, puesto que el aumento del precio de banano ecuatoriano hará que disminuya la cantidad demandada y aumente la demanda de los países competidores.

La tercera variable corresponde al ingreso del bloque europeo, puesto que un aumento en su renta significa un aumento de las exportaciones de banano, caso contrario disminuirían. Entonces el signo de la elasticidad-renta esperado para esta variable es positivo.

Cabe mencionar para este estudio que se considerará a cinco países perteneciente al bloque europeo en base a las grandes cantidades de importación de banano que se dieron para el año 2004, estas cantidades sobrepasan las cien mil Tm de banano, según la fuente FAOSTAT. Dichos países a considerar son: Alemania, Bélgica, Italia, Holanda y España.

La cuarta variable es la renta del Ecuador, la cual permitirá cuantificar la oferta de los bienes exportables mediante cambios en el ingreso del país.

Entonces para éste estudio se tiene las siguientes variables:

- Exportaciones del Ecuador a la Unión Europea.
- Renta del Bloque Europeo
- Renta del Ecuador
- Precios relativos del Ecuador respecto a la UE.

Los precios relativos son índices estructurados de la siguiente manera:

$$\text{PREBLOQUE}_i = \frac{\text{IVU}_i}{\text{IPBLOQUE}_i} \quad (\text{Ecuación 7 y 8})$$
$$\text{PREBLOQUE}_i = \frac{\text{IVU}_i}{\sum_{i=1}^n \text{IPI} \frac{\text{PIB}_i}{\text{PIB}_t}}$$

Donde:

IVU_i = índice de valor unitario de exportaciones medidos en dólares del 2008 del Ecuador.

IPBLOQUE = índice de precios de la Unión Europea.

IPI = índice de precios al consumidor de cada uno de los países de la Unión Europea

PIB_i = PIB de cada uno de los países de la Unión Europea.

PIB_t = PIB total de la Unión Europea.

IVU_e/IVU_c = precios relativos del Ecuador con respecto a Costa Rica.

IVU_e/IVU_b = precios relativos del Ecuador con respecto a Colombia.

Renta del Bloque = sumatoria de todos los PIB.

Renta del Ecuador = PIB total del Ecuador.

Resumiendo se tiene entonces las siguientes variables independientes:

- Producción de banano ecuatoriano
- Tipo de cambio nominal expresado en moneda del 2008
- Renta de los países extranjeros

Variables dependientes

- Precio de las exportaciones
- Renta del Bloque Europeo
- Precio doméstico del resto del mundo (precios de los bienes sustitutos de las exportaciones producidas en el resto del mundo).

1.2.4.2 DEMOSTRACIÓN MATEMÁTICA DE LA ECUACIÓN (2)

Asumiendo economías de escala constante y aplicando logaritmos se tiene lo siguiente:

$$\ln Y_t = \ln A_t + \alpha \ln K_t + (1-\alpha) \ln L_t \quad (\text{Ecuación 9})$$

Derivando respecto al tiempo se presenta la siguiente ecuación que relaciona el crecimiento del producto (Y_t) con el crecimiento del stock de capital (K_t), de trabajo (L_t) y de la tecnología o crecimiento de productividad (A),

$$Y_t = A_t + \alpha K_t + (1-\alpha)L_t \quad (\text{Ecuación 10})$$

Entonces se despeja A_t y se tiene:

$$A_t = Y_t - [\alpha K_t + (1-\alpha) L_t] \quad (\text{Ecuación 11})$$

La ecuación 10 permitirá obtener datos reales de capital, trabajo y tecnología, asumiendo el α o calculándolo, se obtendrá la producción total de los factores.

1.2.5 CONCLUSIONES

Dentro de este mercado globalizado de exportaciones de todo tipo de bienes, en este estudio el banano, es necesario considerar la inversión tanto en capital como en personal dado que el aumento de producción generado por el posible Acuerdo de Asociación entre la Comunidad Andina y la Unión Europea generará mayor movimiento económico en esta plaza.

Para este estudio se consideró dos modelos económicos, demanda de exportación y función de producción neoclásica Cobb-Douglas, los cuales utilizando datos históricos de las exportaciones de banano, servirán para estimar el comportamiento futuro de las variables de gran importancia como cantidad producida de la fruta, precio óptimo de exportación, etc.

Además de los modelos, se calcula los indicadores macroeconómicos, tasa de desempleo y el PIB, que se verán afectados de alguna forma tanto positiva como negativa dado el resultado de posibles comportamientos que tendría el sector bananero al ampliar sus negociaciones de exportación mediante el Acuerdo de Asociación CAN-UE.

1.2.6 CRÍTICA

Respecto a la teoría de Cobb-Douglas no se determina el por qué de los valores α y β permanecen constantes en el tiempo, dado que la naturaleza de la maquinaria difiere a través del tiempo y de acuerdo al bien que ha de producirse.

Además la función de Cobb-Douglas no fue creada bajo ningún estudio de ingeniería, tecnología o gerencia del proceso de producción, sino que fue desarrollada por sus atractivas coincidencias matemáticas tales como rendimientos marginales decrecientes.

Por último no hay un análisis del comportamiento de los agentes individuales con respecto a la función.

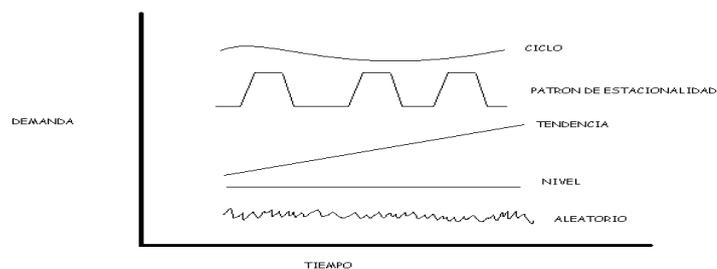
1.3 TRATAMIENTO DE DATOS

Los métodos más utilizados en las series de tiempo son: promedio móvil, suavización exponencial y Box-Jenkins.

Habiendo definido las variables del modelo, se procede al tratamiento de datos de series de tiempo, puesto que se requiere predecir comportamientos futuros de las variables en base a los datos históricos, por lo tanto se usará la metodología de Box-Jenkins, el cual se modela a través de ARIMA (Modelos integrados autorregresivos y de medias móviles, por sus siglas en inglés), con 50 o más observaciones en un corto, mediano o largo plazo.

Los datos a tratar pueden comportarse de diferentes formas a través de los dos años que es el horizonte a predecir, puede presentarse en forma de tendencia, ciclo, aleatoria y estacional (para este estudio anual). Ejemplo de los comportamientos se presenta a continuación:

Figura 1.4 Comportamiento de diferentes datos de las Series de Tiempo



FUENTE: Universidad Católica de la Santísima Concepción.

ELABORACIÓN: Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Una de las características deseables dentro de las series de tiempo, es que éstas sean estacionarias, es decir, no importa que segmento de la serie

se observe ni la longitud, la media y varianza deben asemejarse. Esto se logra a través de la remoción de efectos temporales, lineales entre otros para llegar a este estado. También es importante considerar la manera en que puede visualizarse la tendencia mediante el suavizamiento, el cual consiste en filtrar los efectos ajenos a la tendencia.

Como se mencionó anteriormente el método a utilizar será el de Box-Jenkins, el cual usa la metodología de considerar la pauta de series de tiempo en el pasado ignorando información de variables causales, la utilización de la observación más reciente como variable inicial, los análisis de errores, entre otros.

Dentro de este método se tiene tres modelos que pueden examinar la serie:

- Modelos autorregresivos AR (p): describe una clase particular de observaciones en un momento dado a partir de observaciones previas del proceso más una margen de error. Esto es:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + a_t \quad (\text{Ecuación 12})$$

- Modelos de medias móviles MA(q): describe una serie de tiempo estacionaria.

$$Y_t = a_t - V_1 a_{t-1} \quad (\text{Ecuación 13})$$

- ARIMA: este modelo permite describir un valor como una función lineal de datos anteriores y errores al azar.

Para describir estas variables se usa la autocorrelación simple (ACF), la cual muestra la asociación entre valores de la misma variable en diferentes períodos (no aleatorios).

Para el cálculo de la relación entre los valores actuales y los anteriores de la serie cronológica original, se utiliza la autocorrelación parcial (PACF).

Notación Box-Jenkins

La notación compacta de los modelos ARIMA es la siguiente:

$$ARIMA(p,d,q)$$

Donde:

p: Número de parámetros autoregresivos a estimar

d: Número de diferenciaciones aplicadas a la serie

q: Número de parámetros media móvil a estimar

P: Número de parámetros autoregresivos a estimar en la parte estacional

D: Número de diferenciaciones estacionales aplicadas a la serie

Q: Número de parámetros autoregresivos a estimar en la parte estacional

- La notación con operador de rezagos es $(1-B)$ o ϕ .

Es decir, $(1-B) z_t = \phi z_t = z_t - z_{t-1}$ (Ecuación 14)

- Por otra parte, la notación extendida de un modelo ARMA(p,q) es la siguiente:

$$(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p) z_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2 - \dots - \theta_q B^q) a_t$$

(Ecuación 15)

- Entonces, la notación de un modelo MA(1) y de un modelo MA(2) es:

$$MA(1) \quad \phi z_t = a_t - \theta_1 a_{t-1}$$

(Ecuación 16)

$$\text{MA}(2) \quad \hat{z}_t = a_t - \alpha_1^* a_{t-1} - \alpha_2^* a_{t-2}$$

(Ecuación 17)

- La notación de modelos autorregresivos de orden 1 y orden 2 es:

$$\text{AR}(1) \quad (1 - \alpha_1^* B) z_t = a_t$$

$$z_t - \alpha_1^* z_{t-1} = a_t$$

$$z_t = \alpha_1^* z_{t-1} + a_t$$

(Ecuación 18)

$$\text{AR}(2) \quad \hat{z}_t = \alpha_1^* z_{t-1} + \alpha_2^* z_{t-2} + a_t$$

- Por último, la notación de un modelo mixto es:

$$\text{ARMA}(1,1) \quad \hat{z}_t = \alpha_1^* z_{t-1} + a_t - \alpha_1^* a_{t-1} \quad (\text{Ecuación 19})$$

CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN, TRATAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA BASE DE DATOS

La base de datos de este estudio muestra tres variables necesarias para el cálculo de los objetivos anteriormente mencionados. La primera variable: ingresos mensuales de banano exportado hacia la Unión Europea desde el 2002 hasta 2008 tercer trimestre.

El tipo de banano a considerar en la evaluación será el Cavendish, puesto que es el más conocido y comercializado a nivel internacional, según los datos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. En el anexo 1 se puede apreciar detalladamente dichos valores.

La segunda variable es el valor trimestral del PIB de la agricultura del Ecuador desde el 2002 hasta el tercer trimestre del 2008 como lo muestra el anexo 2. La tercera variable es el valor trimestral del PIB de la agricultura de cinco países más representativos de la Unión Europea, respecto a importación de la fruta, desde el 2002 hasta el tercer trimestre del año 2008 como lo muestra el anexo 3.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL LOS MODELOS A UTILIZAR

Como se mencionó en el capítulo uno, el modelo a utilizar es el ARIMA $(p,d,q) * (P, D, Q)$. Por otro lado se utilizará un modelo de regresión lineal para determinar la correlación entre las variables.

2.3 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Para simplificación en el tratamiento de los datos se codificará cada variable a utilizar, las cuales responderán de manera más eficiente los objetivos anteriormente mencionados, entonces se tiene lo siguiente:

ebue: Exportaciones en unidades monetarias de banano hacia la Unión Europea

pibaue: PIB de la agricultura en unidades monetarias de la Unión Europea

pibaec: PIB de la agricultura en unidades monetarias del Ecuador

A continuación se procede a evaluar el primer objetivo planteado mostrando la serie de tiempo de **ebue** desde el año 2002 hasta noviembre del 2008.

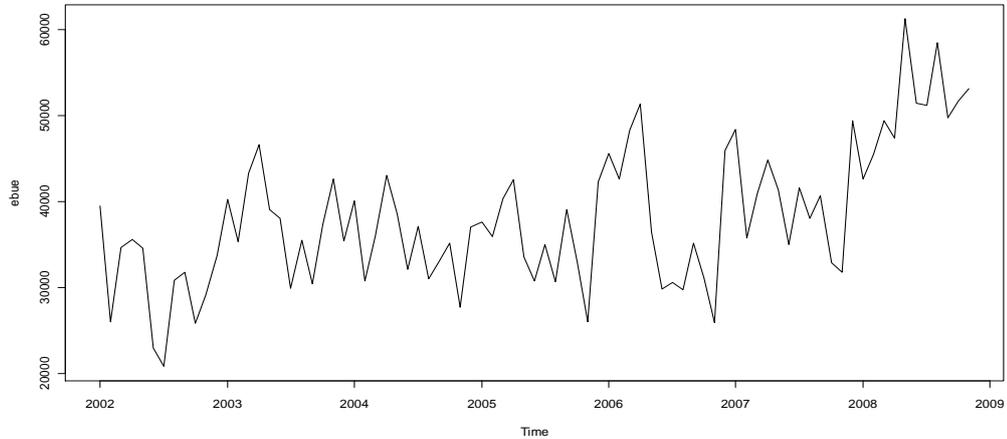
Cuadro 2.3.1 Serie de tiempo ebue

> ebue								
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug
2002	39520.02	26034.42	34654.27	35623.56	34558.45	22957.38	20816.65	30861.53
2003	40249.10	35342.38	43299.37	46566.43	39099.80	38060.32	29884.50	35496.21
2004	40074.72	30791.37	36006.16	43030.29	38527.60	32109.39	37131.12	31026.90
2005	37651.67	35912.31	40335.62	42505.56	33546.76	30769.77	35044.94	30648.03
2006	45574.13	42601.17	48323.11	51374.23	36462.34	29864.71	30561.03	29756.42
2007	48353.27	35783.25	40950.18	44812.43	41332.50	35039.37	41619.47	38033.40
2008	42639.97	45522.78	49406.15	47354.27	61234.15	51394.93	51139.83	58437.59
	Sep	Oct	Nov	Dec				
2002	31760.26	25856.04	29160.73	33706.52				
2003	30458.66	37351.02	42598.58	35456.63				
2004	33027.73	35188.91	27699.29	37018.46				
2005	39052.63	32998.14	26032.04	42306.73				
2006	35167.95	31134.50	25963.12	45953.26				
2007	40676.86	32881.96	31815.65	49375.28				
2008	49777.03	51679.99	53099.64					

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

La Figura 2.3.1 muestra la serie de tiempo **ebue** en un gráfico de líneas

Figura 2.3.1 Serie de tiempo mensual de “Exportaciones de banano hacia la Unión Europea” (ebue).



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

El modelo elegido para el propósito de predicción son los llamados ARIMA (**Auto**Regresive **I**ntegrated **M**ovil **A**verage), que requieren de un procedimiento propuesto por Box-Jenkins en los años setenta del siglo pasado. El procedimiento es estructurado y como mencionan algunos autores es más arte que ciencia, porque se requiere de probar diferentes alternativas de modelos que más se ajusten a los datos.

Una forma importante de iniciar es creando una ventana (window) que parta la serie original en otra con datos truncados, con el fin de modelar y comparar los resultados con datos reales.

Con la serie **ebue** se creó una ventana con datos desde el año 2002 hasta diciembre del 2007 a la que se ha llamado **ebuew**, para pronosticar el año 2008 y así comparar la eficiencia de la búsqueda de un modelo de ajuste. La ventana se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.3.2 Serie truncada ebuew

```

> ebuew
> window (ebue, end=c(2007,12))

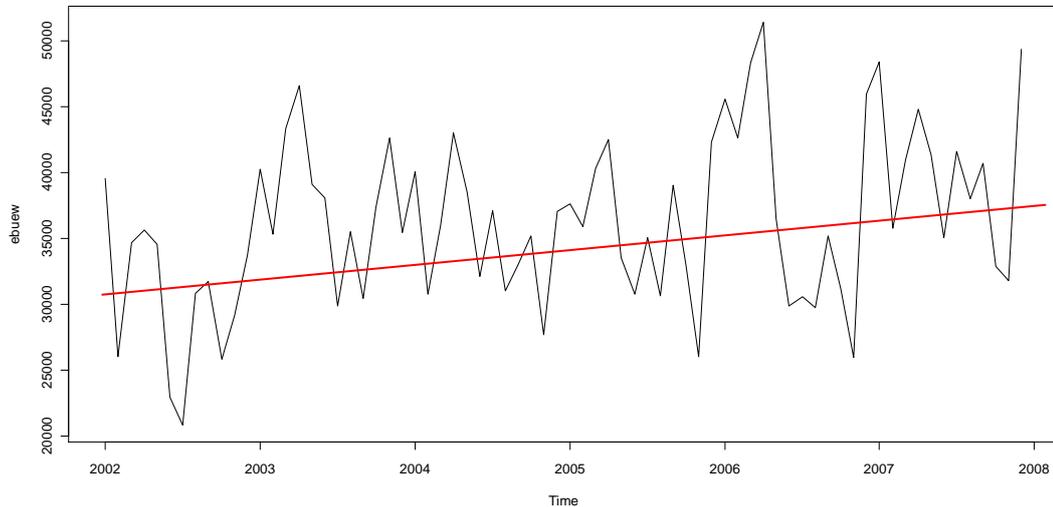
```

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug
2002	39520.02	26034.42	34654.27	35623.56	34558.45	22957.38	20816.65	30861.53
2003	40249.10	35342.38	43299.37	46566.43	39099.80	38060.32	29884.50	35496.21
2004	40074.72	30791.37	36006.16	43030.29	38527.60	32109.39	37131.12	31026.90
2005	37651.67	35912.31	40335.62	42505.56	33546.76	30769.77	35044.94	30648.03
2006	45574.13	42601.17	48323.11	51374.23	36462.34	29864.71	30561.03	29756.42
2007	48353.27	35783.25	40950.18	44812.43	41332.50	35039.37	41619.47	38033.40
	Sep	Oct	Nov	Dec				
2002	31760.26	25856.04	29160.73	33706.52				
2003	30458.66	37351.02	42598.58	35456.63				
2004	33027.73	35188.91	27699.29	37018.46				
2005	39052.63	32998.14	26032.04	42306.73				
2006	35167.95	31134.50	25963.12	45953.26				
2007	40676.86	32881.96	31815.65	49375.28				

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

El gráfico de la serie truncada **ebuew** se muestra en la Figura 2.3.2.

Figura 2.3.2 Serie de tiempo mensual truncada de “Exportaciones de banano hacia la Unión Europea” (ebuew).



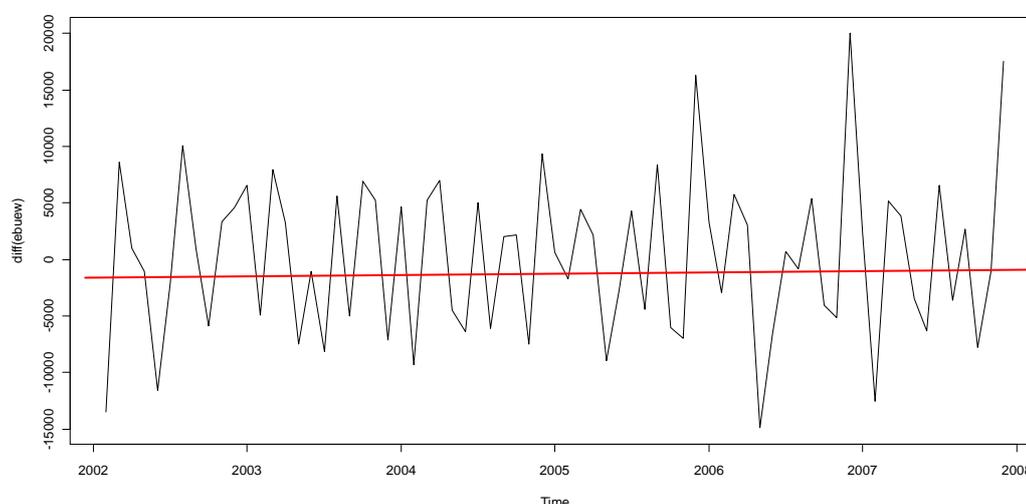
Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Algo que hay que considerar en el análisis de las series temporales es la estacionariedad, que es una propiedad de las series que se comportan con media y varianza constante, es decir, que no dependa de un tiempo t .

Geométricamente una serie estacionaria debe verse sin ninguna tendencia, es decir, no debe ni crecer ni decrecer significativamente, y su variación no debe ser significativa a través del tiempo.

En la figura 2.3.2 se observa un ligero crecimiento, quiere decir que la media no parece constante. Para solucionar esto, puede aplicarse diferenciación para poder estabilizar la serie. En este caso se aplica una diferenciación considerando el hecho de que la serie original figura 2.3.1, muestra un crecimiento en el año 2008.

Figura 2.3.3 Serie de tiempo mensual truncada (ebuew), diferenciada una vez.

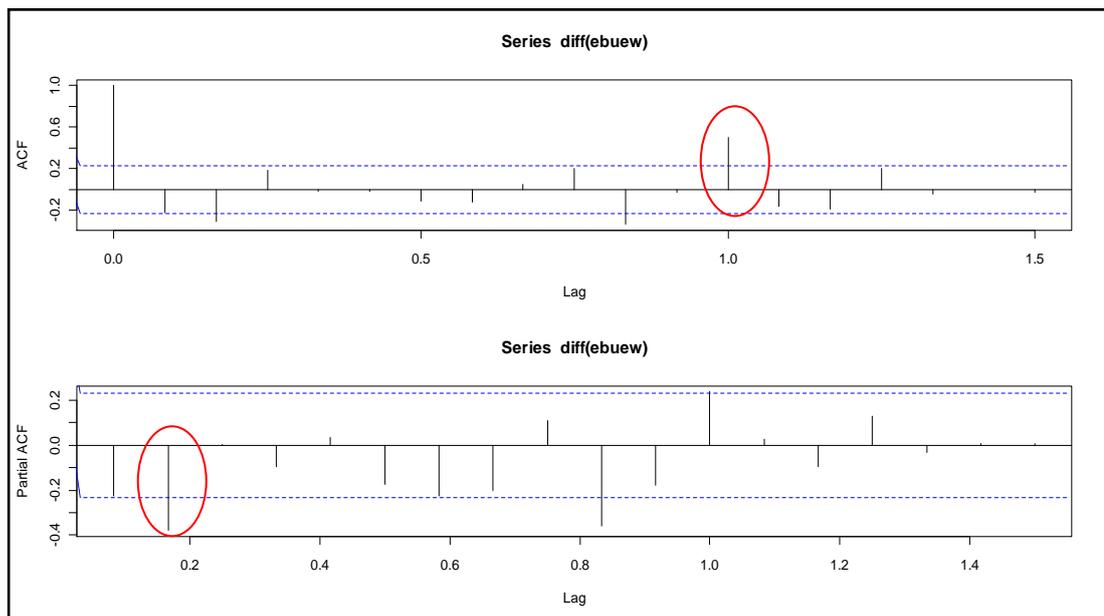


Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Como se puede observar en la figura 2.3.3 la media se ha estabilizado a través del tiempo y parece ser estacionaria.

Ahora hay que aplicar un modelo **ARIMA** observando las funciones de autocorrelación (**ACF**) y de autocorrelación parcial (**PACF**) que indican el grado de autodependencia de los datos de la serie consigo mismo, ver figura 2.3.4.

Figura 2.3.4 Funciones de Autocorrelación y Autocorrelación parcial de ebuew.



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

En ACF y PACF se verifica que las líneas que representan las autocorrelaciones no se salgan de las bandas de confianza azules. Con ACF definimos los valores Media Móvil del modelo ARIMA, sin considerar la primera línea que siempre es uno, y con PACF los valores autoregresivos, lo cuales se ubicarán dentro de dos paréntesis:

ARIMA (p,d,q)(P,D,Q)

Donde:

p: Número de parámetros autoregresivos a estimar

d: Número de diferenciaciones aplicadas a la serie

q: Número de parámetros media móvil a estimar

P: Número de parámetros autoregresivos a estimar en la parte estacional

D: Número de diferenciaciones estacionales aplicadas a la serie

Q: Número de parámetros autoregresivos a estimar en la parte estacional

El término estacional se refiere a que las series de tiempo suelen tener comportamiento similar cada cierto tiempo o cada ciclo. Las líneas que se deben observar fuera de las bandas de confianza para la parte estacional del modelo ARIMA son aquellas ubicadas luego de un año completo para nuestro caso.

Por la figura 2.3.4, hemos elegido como primer modelo de prueba al ARIMA(1,1,0)(0,0,1), el uno en la mitad del primer paréntesis, representa la diferenciación que se consideró para la estacionariedad. A este modelo se lo ha llamado **mw1**.

Cuadro 2.3.3 Modelo ARIMA(1,1,0)(0,0,1), mw1

```

> mw1=arima(ebuew,c(1,1,0),list(order=c(0,0,1)))
> mw1

Call:
arima(x = ebuew, order = c(1, 1, 0), seasonal = list(order = c(0, 0, 1)))

Coefficients:
      ar1      sma1
-0.2981  0.7146
s.e.  0.1193  0.1776

sigma^2 estimated as 29735513: log likelihood = -715.9, aic = 1437.8

```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

El pronóstico para el año de prueba 2008 se da a continuación:

Cuadro 2.3.4 Pronóstico año de prueba 2008

```

> pw1=predict(mw1,11)
> pw1
$pred
      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun      Jul      Aug
2008 47181.58 42057.45 43567.43 44369.61 46291.36 46249.19 49888.58 47751.57
      Sep      Oct      Nov
2008 48602.29 43857.79 45521.01

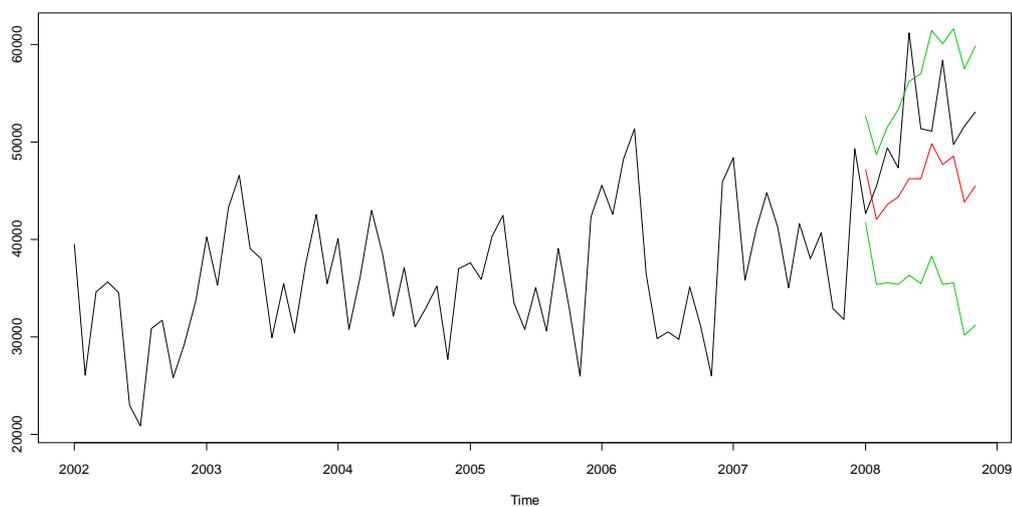
$se
      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun      Jul
2008 5476.096 6686.000 7961.085 8990.277 9931.446 10785.813 11578.694
      Aug      Sep      Oct      Nov
2008 12320.268 13019.771 13683.567 14316.508

```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

La figura 2.3.5 muestra el pronóstico de la serie **ebuew** hasta noviembre del 2008 comparado con los datos verdaderos de ese año. El pronóstico se ve en rojo y los intervalos de predicción en verde.

Figura 2.3.5 Pronóstico de la serie ebuew con el modelo ARIMA(1,1,0)(0,0,1).



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Como se observa, la predicción está por debajo de los valores reales, esto se debe al aumento de los valores de la serie **ebue** en el 2008, que hace la diferencia respecto al resto de los datos de años anteriores. Es en el 2008 donde la serie toma características de aumento.

Aunque se probaron otros modelos como el ARIMA(2,1,0)(0,0,1) en el cuadro adjunto, los resultados no mejoraron, como se observa en la figura 2.3.6.

Cuadro 2.3.5 Modelo ARIMA(2,1,0)(0,0,1), mw2

```
> mw2=arima(ebuew,c(2,1,0),list(order=c(0,0,1)))
> mw2

Call:
arima(x = ebuew, order = c(2, 1, 0), seasonal = list(order = c(0, 0, 1)))

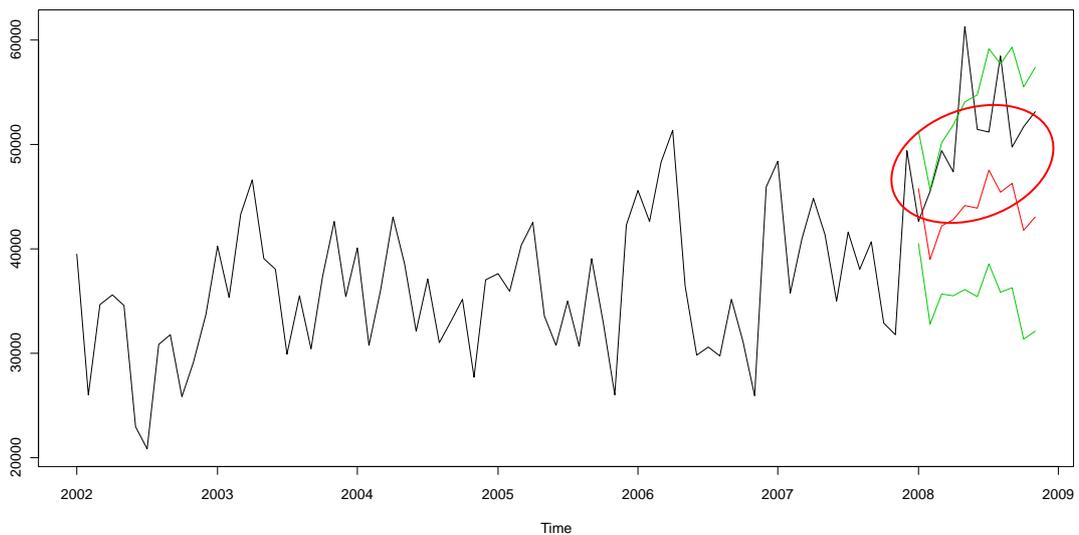
Coefficients:
      ar1      ar2      sma1
-0.3864 -0.3272  0.6656
s.e.  0.1189  0.1182  0.1845

sigma^2 estimated as 27315457: log likelihood = -712.26, aic = 1432.51
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

La línea roja muestra el pronóstico y las verdes los intervalos de predicción. Se muestra en la figura que la diferencia entre los valores pronosticados y los reales (en negro), ha aumentado respecto al anterior modelo. Con esto al parecer el primer modelo **mw1=ARIMA(1,1,0)(0,0,1)** se ajusta mejor.

Figura 2.3.6 Pronóstico de la serie ebuew con el modelo ARIMA(2,1,0)(0,0,1).

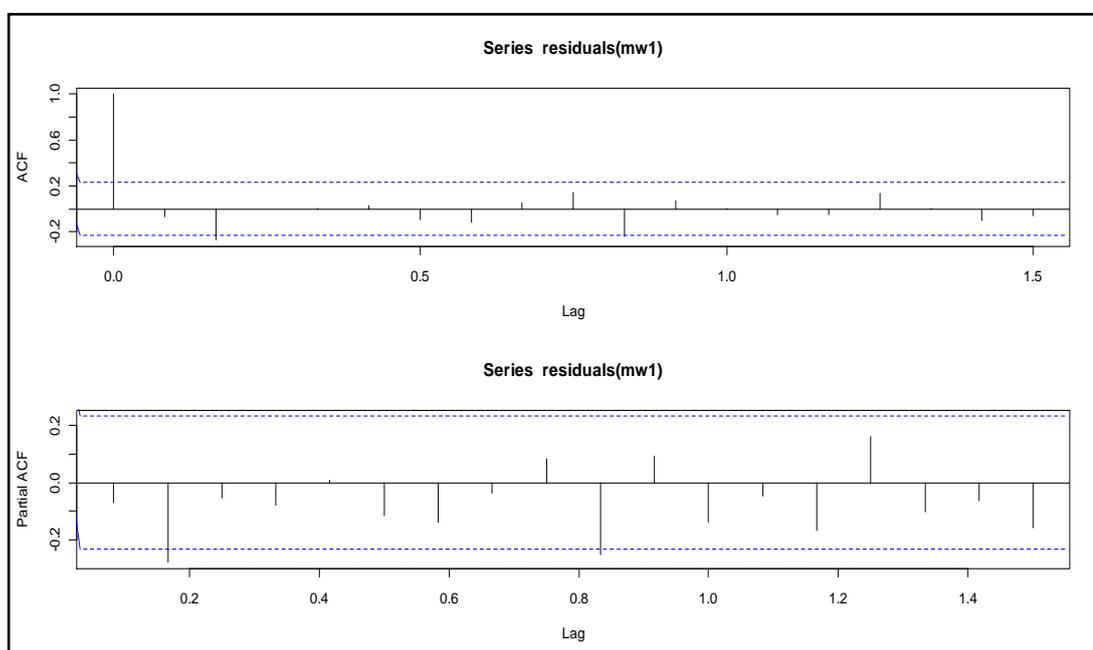


Fuente: Autores

Elaboración: Autores

Una forma de validar a **mw1**, es mediante las funciones ACF y PACF de los residuos del modelo como lo muestra la figura 2.3.7, si las líneas caen fuera de las bandas, el modelo no es bueno, lo que garantiza residuos correlacionados entre sí.

Figura 2.3.7 Funciones de Autocorrelación y Autocorrelación parcial de los residuos de mw1.



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Por otro lado debe cumplirse que los residuos deben seguir una distribución normal, que puede demostrarse con la prueba robusta de Shapiro-Wilk en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.3.6 Prueba Shapiro-Wilk de los residuos mw1

```
> shapiro.test(residuals(mw1))
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: residuals(mw1)
```

```
W = 0.9735, p-value = 0.1322
```

Fuente: Autores

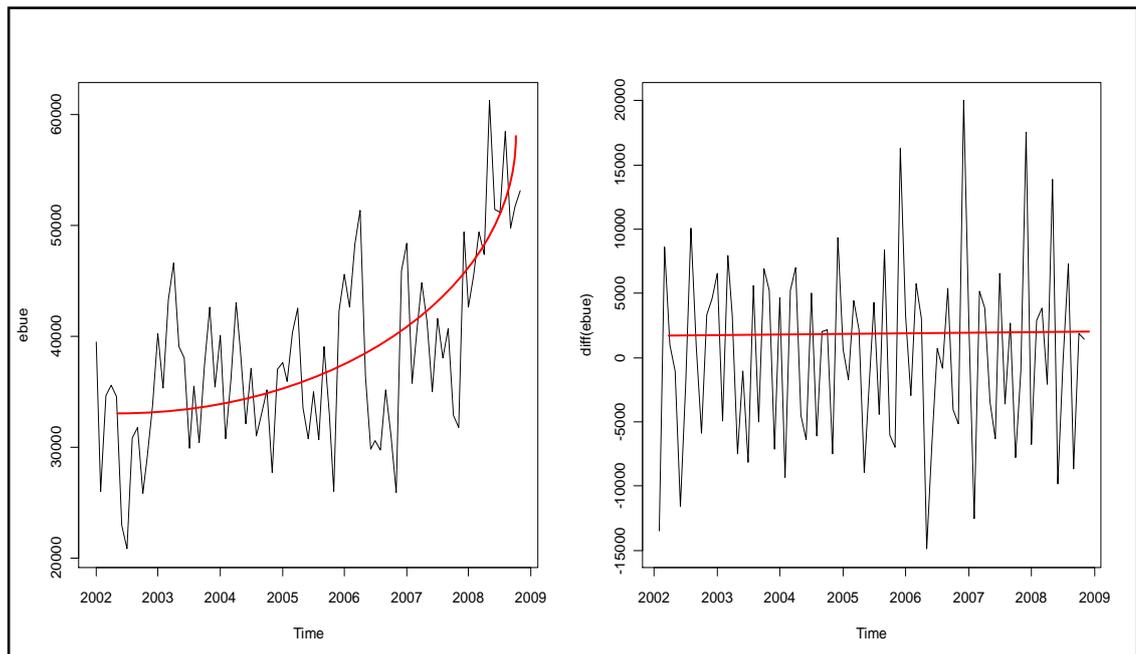
Elaboración: Autores

La prueba tiene como hipótesis nula que los residuos son normales, si el valor p de la prueba supera 0.05 se acepta la hipótesis con 95% de confianza, tal como sucede con los residuos de mw1, $0.1322 > 0.05$.

Con un procedimiento similar se consideró la serie original **ebue** para pronosticar los años 2009 y 2010, la cual también se diferenció para volverla cercanamente estacionaria.

La figura 2.3.8 muestra en detalle el efecto de diferenciar la serie. Claramente se nota una estabilización de la media de la serie a través del tiempo t , aunque la varianza parece variar en los últimos tres años.

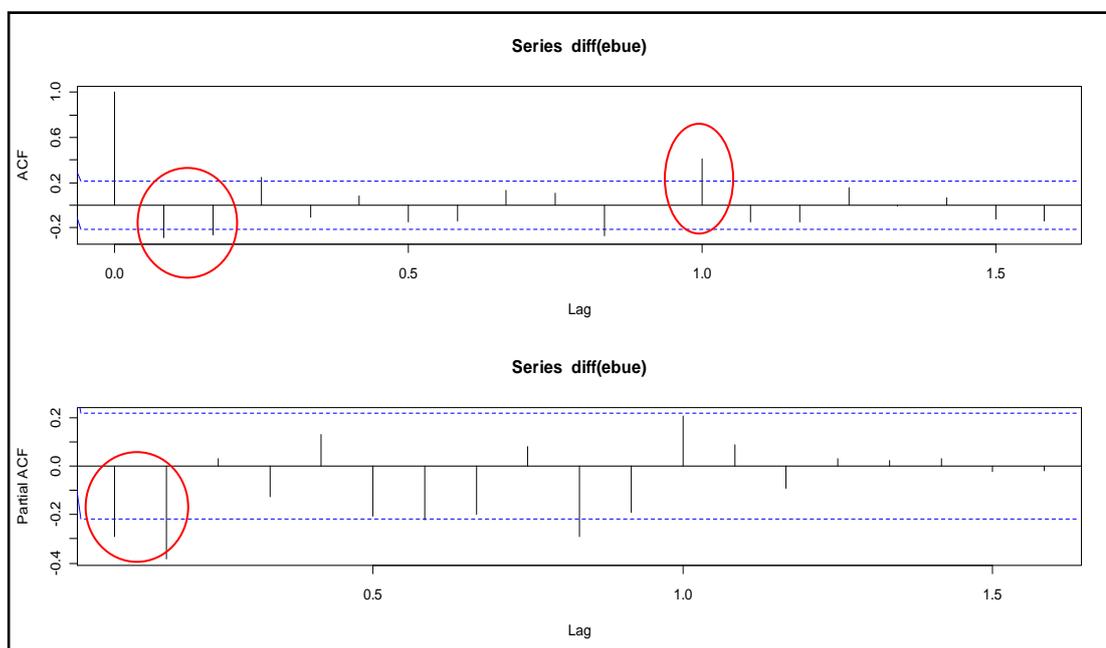
Figura 2.3.8 Serie no diferenciada ebue y serie diferenciada diff(ebue)



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

El mejor modelo encontrado luego de observar las funciones ACF y PACF de la diferenciación de **ebue** es el ARIMA (2,1,2)(0,0,1).

Figura 2.3.9 Funciones de Autocorrelación y Autocorrelación parcial de los residuos de la serie diff(ebue).



Fuente: Autores
 Elaboración: Autores

Cuadro 2.3.7 Modelo ARIMA (2,1,2)(0,0,1), m1

```

> m1=arima(ebue,c(2,1,2),list(order=c(0,0,1)))
> m1

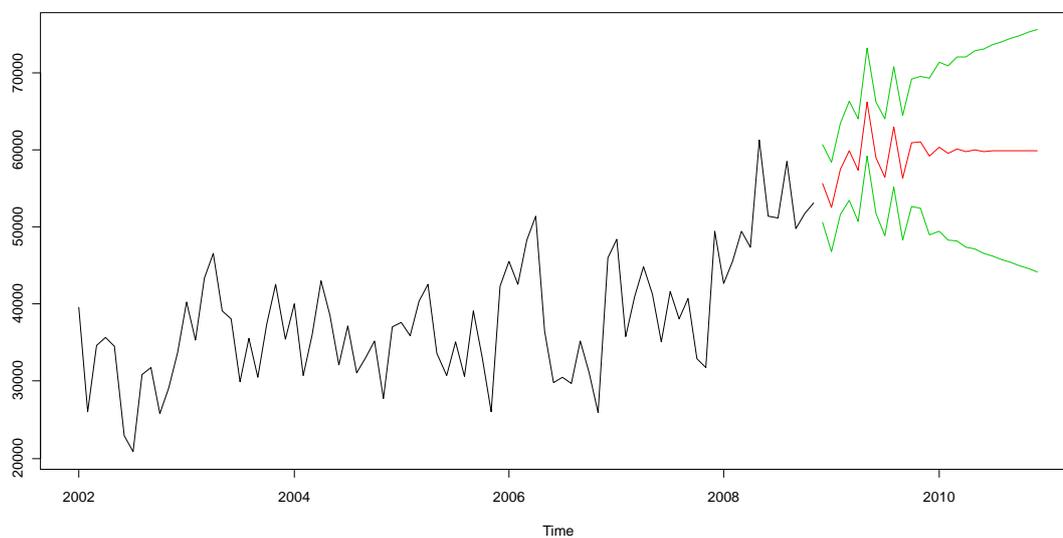
Call:
arima(x = ebue, order = c(2, 1, 2), seasonal = list(order = c(0, 0, 1)))

Coefficients:
    ar1  ar2  ma1  ma2  sma1
-0.7662 -0.0572 0.3355 -0.6121 0.7126
s.e. 0.2555 0.2550 0.2405 0.2393 0.2175

sigma^2 estimated as 25187688: log likelihood = -819.68, aic = 1651.37
    
```

Fuente: Autores
 Elaboración: Autores

Figura 2.3.10 Pronóstico de la serie ebue con el modelo ARIMA(2,1,2)(0,0,1).



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Como se puede apreciar en la figura 2.3.10, los valores del pronóstico a partir del 2009 se vuelven cada vez constantes, esto es quizá porque la serie se fuerza a regresar a su tendencia natural y no ha seguir subiendo.

El pronóstico de este modelo se aprecia en el cuadro 2.3.8:

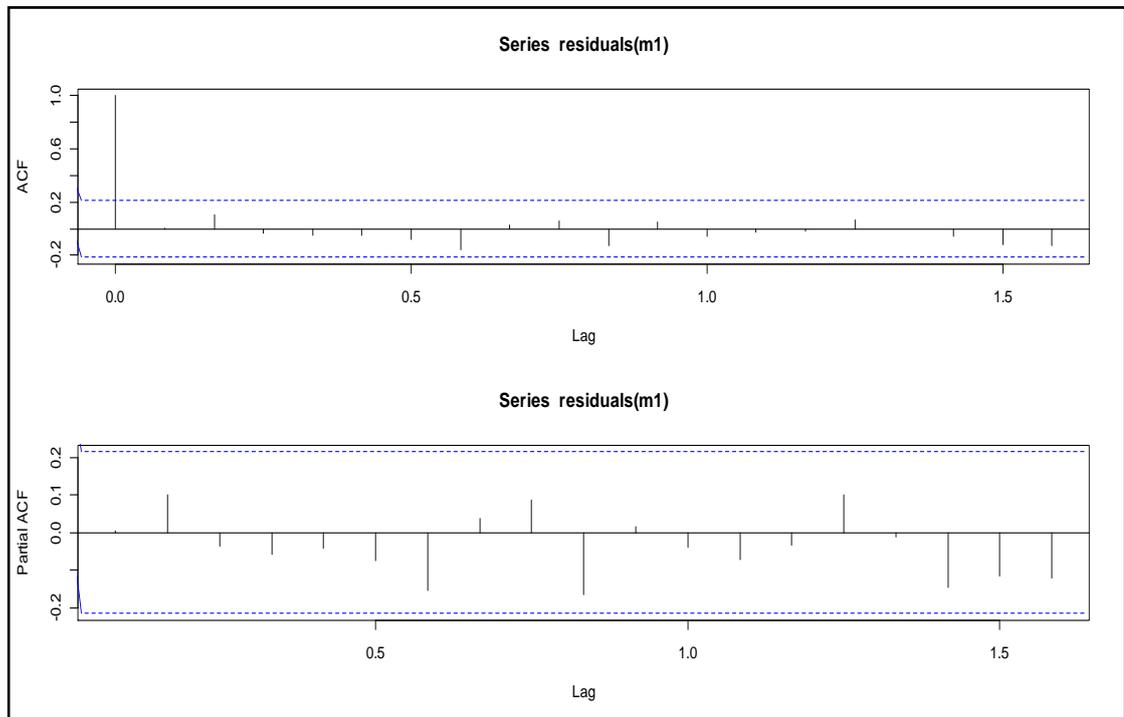
Cuadro 2.3.8 Pronóstico para 2009 y 2010

>p1=predict(m1,25)								
> p1								
\$pred	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug
2008								
2009	52576.36	57511.29	59867.83	57325.90	66191.07	58976.41	56426.37	62938.79
2010	60359.66	59530.35	60096.10	59710.04	59973.49	59793.71	59916.40	59832.67
	Sep	Oct	Nov	Dec				
2008				55601.71				
2009	56364.58	60879.41	60964.43	59141.25				
2010	59889.81	59850.82	59877.43	59859.27				
\$se								
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	
2008								
2009	5785.425	5899.832	6441.249	6634.023	7011.668	7240.064	7544.674	
2010	10941.352	11295.385	11929.181	12329.763	12847.242	13257.737	13712.669	
	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec			
2008					5027.301			
2009	7781.480	8047.822	8281.154	8524.235	10168.619			
2010	14115.074	14531.323	14919.299	15308.502	15680.669			

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Tanto las autocorrelaciones y las autocorrelaciones parciales se encuentran dentro de las bandas de confianza, ver figura 2.3.11. Además los residuos siguen una distribución normal con 96% de confianza.

Figura 2.3.11 Funciones de Autocorrelación y Autocorrelación parcial de los residuos de m1.



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Cuadro 2.3.9 Prueba Shapiro-Wilk de los residuos m1

```
> shapiro.test(residuals(m1))

Shapiro-Wilk normality test

data: residuals(m4)
W = 0.9907, p-value = 0.8235
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Dentro de lo que comprende al Segundo objetivo se debe verificar si existe evidencia de correlación lineal entre las dos variables de estudio a las que se han llamado:

ebuet: Exportaciones de banano en unidades monetarias y en trimestres desde el 2002 hasta el tercer trimestre del 2008.

pibaec: PIB de la agricultura del Ecuador en unidades monetarias y en trimestres desde el 2002 hasta el tercer trimestre del 2008.

Cuadro 2.3.10 Exportaciones de banano en unidades monetarias, ebuat

ebuat	Qtr1	Qtr2	Qtr3	Qtr4
2002	100208.71	93139.39	83438.44	88723.29
2003	118890.85	123726.55	95839.37	115406.23
2004	106872.25	113667.28	101185.75	99906.66
2005	113899.60	106822.09	104745.60	101336.91
2006	136498.41	117701.28	95485.40	103050.88
2007	125086.70	121184.30	120329.73	114072.89
2008	137568.90	159983.35	159354.45	

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

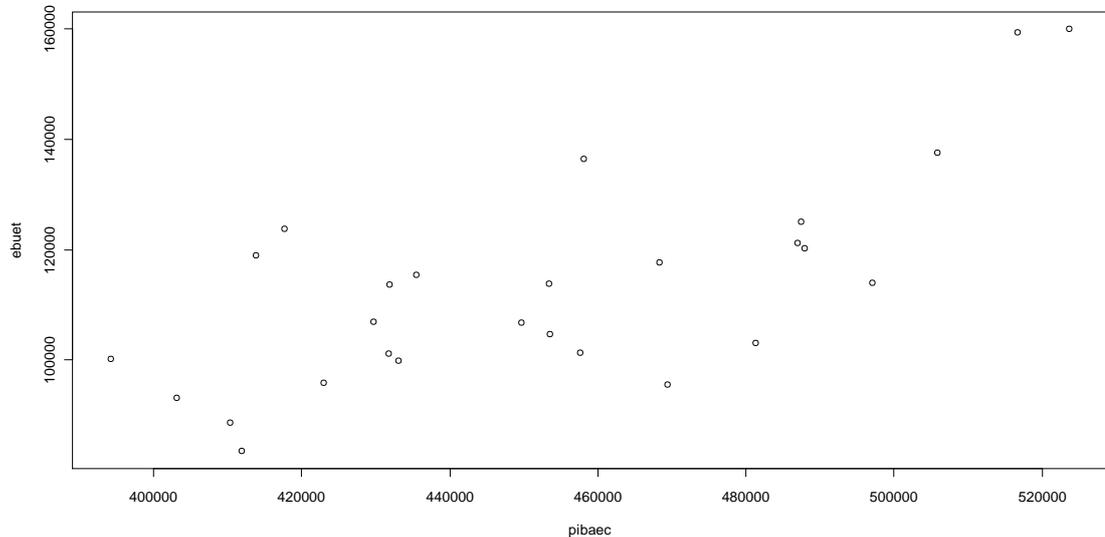
Cuadro 2.3.11 PIB trimestral de la agricultura del Ecuador, pibaec

pibaec	Qtr1	Qtr2	Qtr3	Qtr4
2002	394250	403070	411856	410327
2003	413799	417663	422956	435540
2004	429733	431832	431724	433125
2005	453462	449641	453579	457632
2006	458119	468326	469412	481308
2007	487460	487026	487901	497028
2008	505841	523674	516676	

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

En el Plot de las variables **ebuat** y **pibaec** se puede notar una tendencia lineal, ver figura 2.3.12, lo cual se podría aplicar una relación lineal para encontrar una función que permita predecir valores de **ebuat** utilizando datos fijos de **pibaec**.

Figura 2.3.12 Plot entre ebuet y pibaec



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

El valor del coeficiente de correlación lineal confirma lo visto en el Plot, porque 0.7127444 es cercano a 1, lo que supone una relación lineal positiva.

Cuadro 2.3.12 Correlación entre las variables pibaec y ebuet

```
> cor(pibaec,ebuet)  
0.7127444
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Se construye un modelo lineal utilizando la variable **pibaec** como independiente y la variable **ebuet** como la que se tiene que explicar.

Cuadro 2.3.13 Modelo de regresión lineal reg1

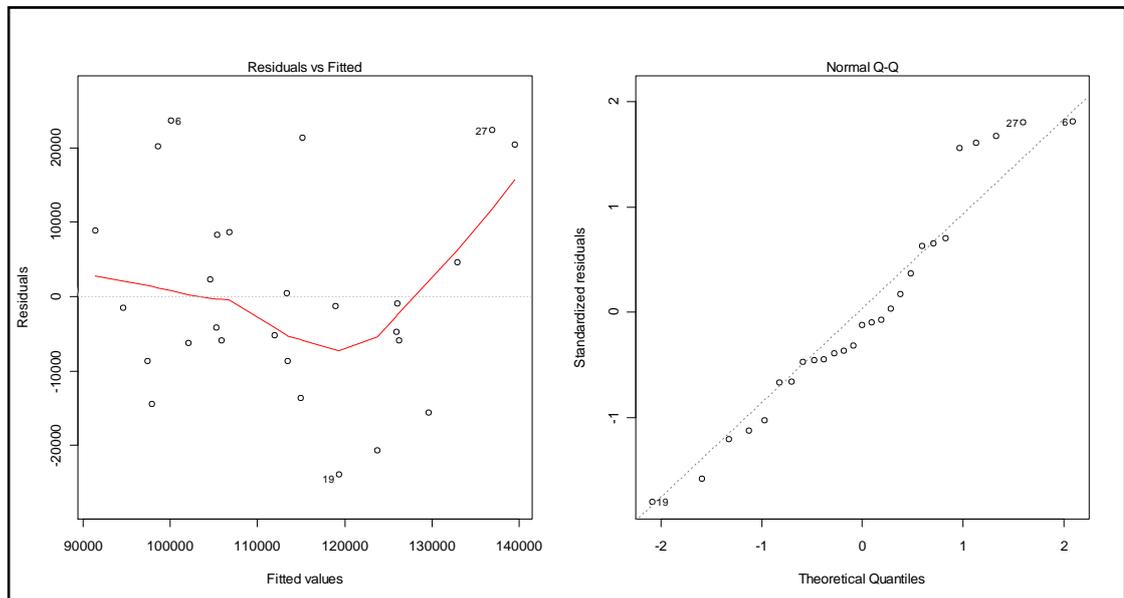
```
> reg1=lm(ebuet~pibaec)
> reg1
Call:
lm(formula = ebuet ~ pibaec)
Coefficients:
(Intercept)  pibaec
-5.536e+04  3.722e-01
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Lo que forma la ecuación lineal: **$ebuet = -55360 + 0.3722(pibaec)$**

Uno de los supuestos de los modelos de regresión es que los residuos deben ser completamente aleatorios, es decir, no debe notarse ninguna tendencia, y como se puede ver en la figura 2.3.13 (a) los residuos tienden a formar una especie de U. En la figura 2.3.13 (b) se puede observar la normalidad de los residuos, la prueba de Shapiro-Wilk, confirma la sospecha.

Figura 2.3.13 (a) y (b) Gráfico de los residuos del modelo lineal $ebuet = -55360 + 0.3722(pibaec)$



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Cuadro 2.3.14 Prueba de Shapiro-Wilk de los residuos del modelo reg1

```
> shapiro.test(residuals(reg1))
```

Shapiro-Wilk normality test

data: residuals(reg1)

W = 0.9474, p-value = 0.1849

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

El valor p de la prueba de Shapiro-Wilk es mayor a 0.5, es decir, los residuos del modelo **reg1** son normales con 95% de confianza.

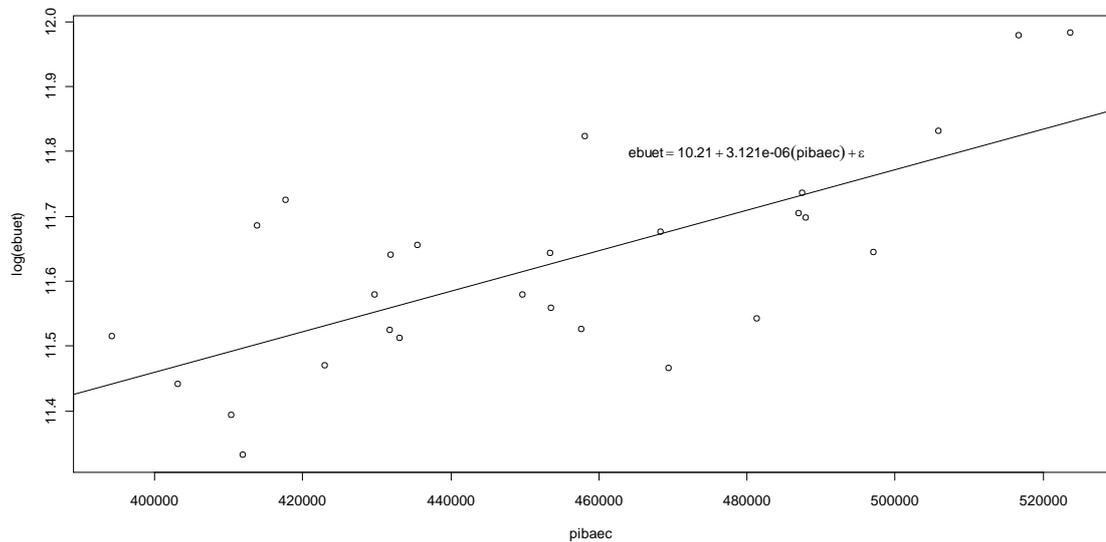
EL modelo puede mejorarse realizando una transformación a la variable dependiente **ebuet**. Una de las transformaciones más usadas son las de Box-Cox, se puede demostrar que para el modelo **reg1**, la mejor transformación para ebuet es **ln(ebuet)**. Con esto construimos un modelo al que se llamará **reg2**, cuya variable dependiente será **log(ebuet)**.

Cuadro 2.3.15 Modelo de regresión lineal reg2

```
> reg2
Call:
lm(formula = log(ebuet) ~ pibaec)
Coefficients:
(Intercept)  pibaec
1.021e+01  3.121e-06
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

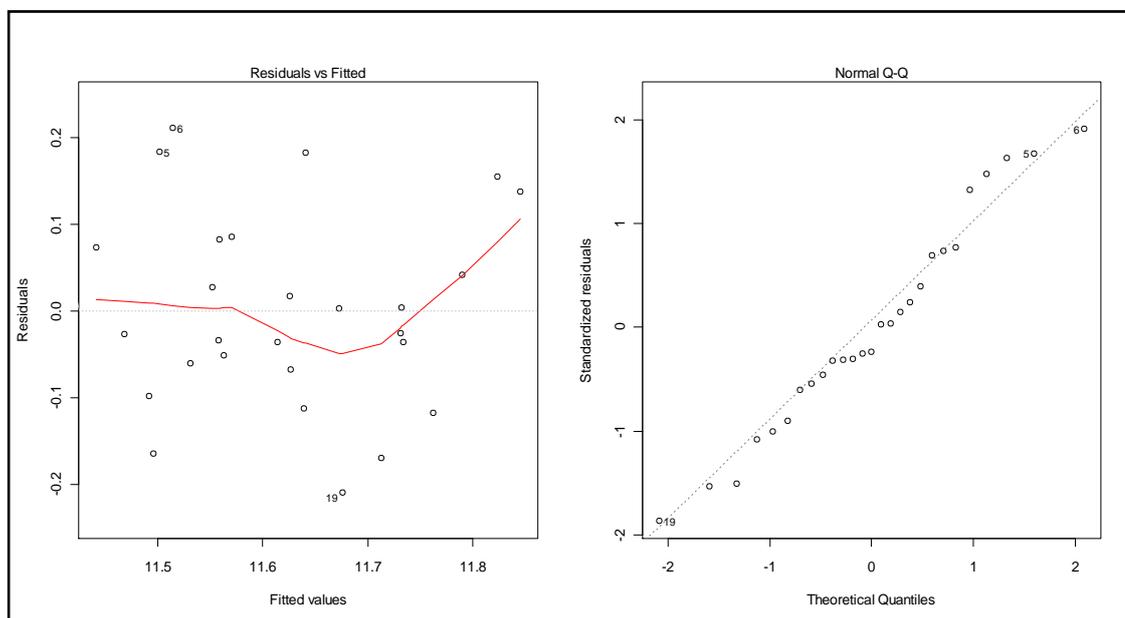
Figura 2.3.14 Modelo ajustado lineal reg2, $\log(\text{ebuet})=10.21+0.000003121(\text{pibaec})$



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

El modelo **reg2** cumple mejor con los supuestos de regresión como se observa en los gráficos de los residuos.

Figura 2.3.15 Gráfico de los residuos del modelo lineal
 $\log(\text{ebueto})=10.21+0.000003121(\text{pibaec})$



Fuente: Autores
 Elaboración: Autores

En la prueba de Shapiro-Wilk se acepta con más holgura la hipótesis de normalidad del error.

Cuadro 2.3.16 Prueba de Shapiro-Wilk de los residuos del modelo reg2

```
> shapiro.test(residuals(reg2))

Shapiro-Wilk normality test

data: residuals(reg2)

W = 0.9727, p-value = 0.6753
```

Fuente: Autores
 Elaboración: Autores

Una forma de comparar modelos es mediante la varianza del error, dada en los dos cuadros siguientes para los dos modelos analizados dentro de las elipses rojas. El modelo de menor varianza es mejor, y aquí claramente es **reg2**.

Cuadro 2.3.17 Varianza del error reg1

```
> anova(reg1)
Analysis of Variance Table

Response: ebuat
  Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
pibaec 1 4708887371 4708887371 25.814 3.025e-05 ***
Residuals 25 4560492807 182419712
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Cuadro 2.3.18 Varianza del error reg2

```
> anova(reg2)
Analysis of Variance Table

Response: log(ebuat)
  Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
pibaec 1 0.33107 0.33107 25.133 3.601e-05 ***
Residuals 25 0.32932 0.01317
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Una forma alternativa de verificar que modelo es mejor, es mediante el Criterio de Información de Akaike (AIC), el modelo con un AIC menor será mejor, para el caso de **reg1** y **reg2** se tiene que:

Cuadro 2.3.19 Modelo del Criterio de Información de Akaike para los modelo reg1 y reg2

```
> AIC(reg1,reg2)
```

	AIC
reg1	594.13389
reg2	-36.35454

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Por lo tanto el modelo **reg2** se ajusta mejor que **reg1**. Todavía hay algo adicional que considerar. El modelo **reg2** se construyó con la transformación **log(ebuet)**, por lo tanto, para obtener el modelo definitivo se debe volver a transformar la variable con la ayuda de la función exponencial (exp).

Cuadro 2.3.20 Modelo final de regresión lineal reg2

$$\text{ebuet} = \exp(10.21 + 0.000003121(\text{pibaec}))$$

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Para el análisis del tercer objetivo se utilizará nuevamente un modelo ARIMA(p,d,q)(P,D,Q) para pronosticar el PIB de la agricultura del Ecuador (**pibaec**). La tabla a continuación muestra los datos como una serie de tiempo trimestral hasta el tercer cuarto del año 2008.

Cuadro 2.3.21 PIB trimestral de la agricultura del Ecuador del 2002 al 2008

> pibaec				
	Qtr1	Qtr2	Qtr3	Qtr4
2002	394250	403070	411856	410327
2003	413799	417663	422956	435540
2004	429733	431832	431724	433125
2005	453462	449641	453579	457632
2006	458119	468326	469412	481308
2007	487460	487026	487901	497028
2008	505841	523674	516676	

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

El mejor modelo obtenido con un procedimiento similar al del objetivo 1 fue un ARIMA(0,1,0)(1,0,2), con una transformación de la variable original “PIB agricultura del Ecuador” (**pibaec**) de logaritmo natural **log(pibaec)**.

Cuadro 2.3.22 Modelo ARIMA(0,1,0)(1,0,2), pib1

```
> pib1=arima(log(pibaec),c(0,1,0),list(order=c(1,0,2)))
> pib1

Call:
arima(x = log(pibaec), order = c(0, 1, 0), seasonal = list(order = c(1, 0, 2)))

Coefficients:
    sar1    sma1    sma2
  0.8837 -1.0392  0.4512
s.e.  0.1663  0.3554  0.2968

sigma^2 estimated as 0.0002095:  log likelihood = 71.2,  aic = -134.4
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Los predictores del último trimestre del 2008 y de todos los cuartos del año 2009 y 2010, se muestran en el recuadro siguiente:

Cuadro 2.3.23 Predictores del PIB trimestral del Ecuador 2009 y 2010

```

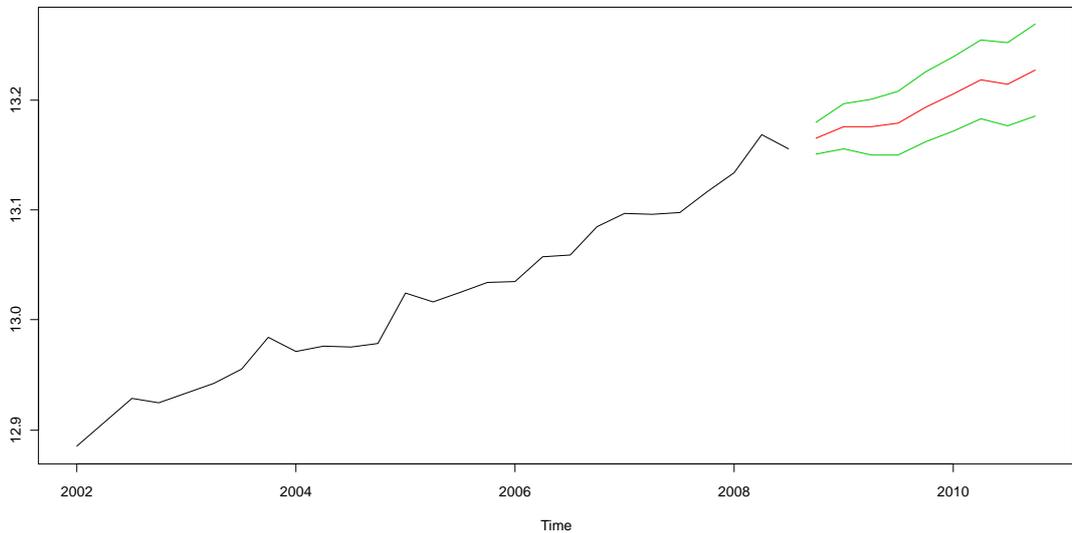
> ppib1=predict(pib1,9)
> ppib1
$pred
      Qtr1      Qtr2      Qtr3      Qtr4
2008                    13.16530
2009 13.17584 13.17518 13.17901 13.19364
2010 13.20550 13.21843 13.21418 13.22711

$se
      Qtr1      Qtr2      Qtr3      Qtr4
2008                    0.01451599
2009 0.02052871 0.02512920 0.02900906 0.03150387
2010 0.03381512 0.03596186 0.03798747 0.04154643
    
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

La serie **log(pibaec)** graficada con su predicción y bandas de predicción, se muestran en la figura 2.3.16.

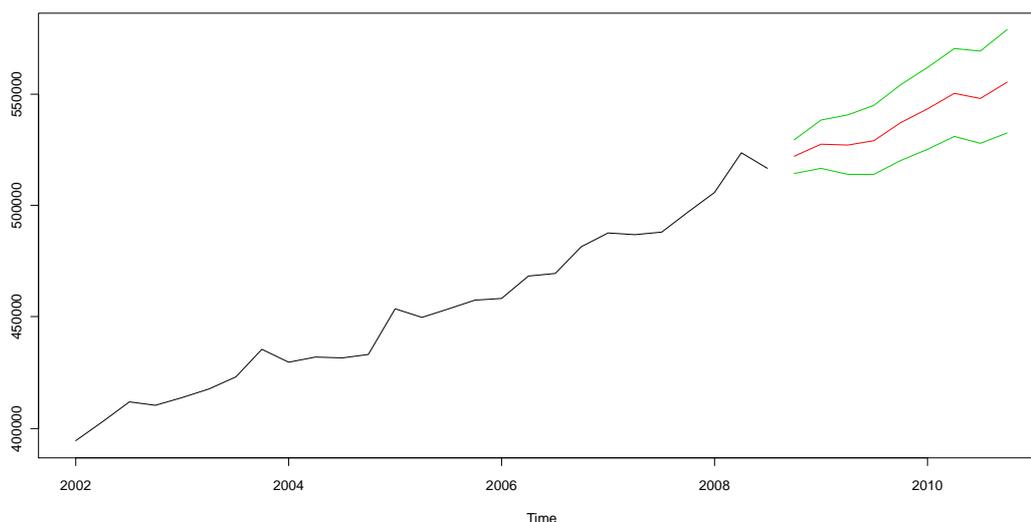
Figura 2.3.16 Pronóstico de la serie log(pibaec) con el modelo ARIMA(0,1,0)(1,0,2).



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

La figura 2.3.17 representa la serie original con los pronósticos y bandas de predicción ajustadas con la función exponencial (**exp**).

Figura 2.3.17 Pronóstico de la serie pibaec con el modelo ARIMA(0,1,0)(1,0,2).



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Los supuestos del modelo se satisfacen, incluyendo la normalidad de los residuos, como se puede observar en la prueba de Shapiro-Wilk. El valor p 0.8058 es mucho mayor que 0.05.

Cuadro 2.3.24 Prueba de Shapiro-Wilk de los residuos pib1

```
> shapiro.test(residuals(pib1))
```

Shapiro-Wilk normality test

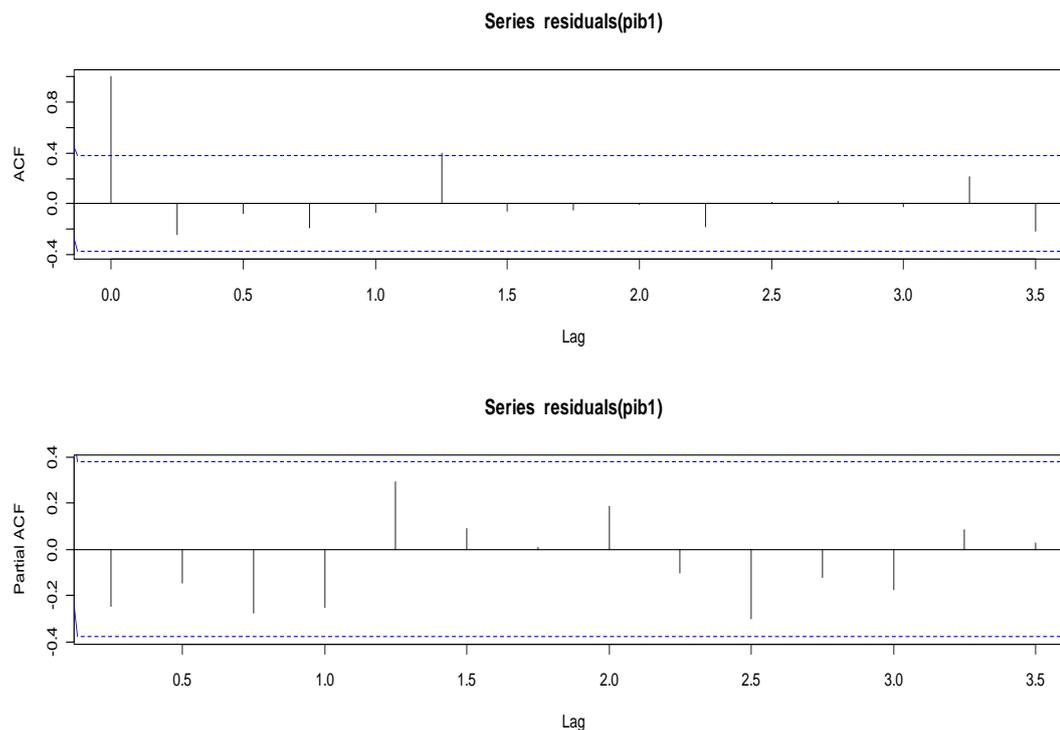
data: residuals(pib5)

W = 0.9776, p-value = 0.8058

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Las funciones ACF y PACF muestran no correlación de los residuos, ver figura 2.3.18.

Figura 2.3.18 Funciones de Autocorrelación y Autocorrelación parcial de los residuos de **pib1**.



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Para el cuarto objetivo de este estudio las correlaciones de las variables **ebuet**, **pibaec** y **pibaue**, muestran que las variables **ebuet** y **pibaue** están poco correlacionadas ($cor=0.5$), en relación al nivel de la dependencia entre **ebuet** y **pibaec** ($cor=0.71$), ver figura 2.3.19. Entonces, un modelo lineal de regresión no daría un buen ajuste. Para el caso de **ebuet** y **pibaec**, la ecuación de dependencia se dio en el análisis del segundo objetivo.

Cuadro 2.3.25 Matriz de Correlaciones Lineales (cor)

```
> cor(data.frame(ebuet,pibaec,pibaue))
```

	ebuet	pibaec	pibaue
ebuet	1.00	0.71	0.50
pibaec	0.71	1.00	0.89
pibaue	0.50	0.89	1.00

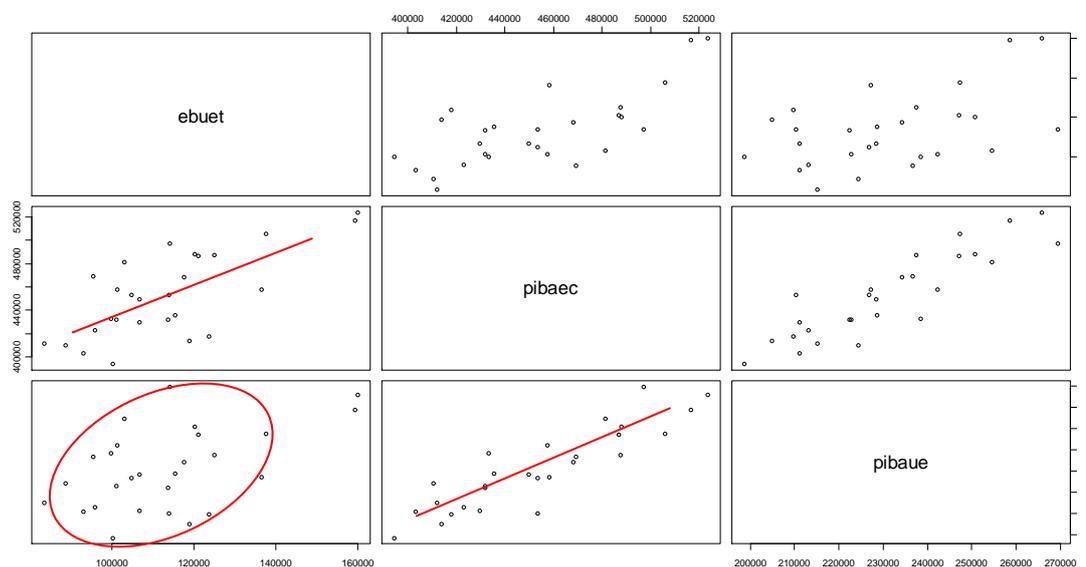
Fuente: Autores
Elaboración: Autores

ebuet: Exportaciones de banano en unidades monetarias y en trimestres desde el 2002 hasta el tercer trimestre del 2008.

pibaec: PIB de la agricultura del Ecuador en unidades monetarias y en trimestres desde el 2002 hasta el tercer trimestre del 2008.

pibaue: PIB de la agricultura de la Unión Europea en unidades monetarias y en trimestres desde el 2002 hasta el tercer trimestre del 2008.

Figura 2.3.19 Matriz de correlaciones entre ebuet, pibaec y pibaue.



Fuente: Autores
Elaboración: Autores

Como se muestra en la figura 2.3.19 la relación de dependencia entre **pibaec** y **pibaue** es bastante alta (cor=0.89), sugiriendo un modelo lineal de

regresión para estas dos variables. Sin embargo para el propósito de encontrar alguna relación conjunta entre las tres variables de interés, esto causaría un uso redundante de información para un modelo del tipo **ebuet~pibaec+pibaue**, es decir, **ebuet** dependiente de **pibaec** y **pibaue** como se mostrará en las líneas siguientes.

Para demostrar lo dicho en el párrafo anterior, se ha probado la construcción de un modelo de regresión lineal múltiple, aplicando la transformación logaritmo natural a la variable **ebuet** para asegurar el cumplimiento de los supuestos de regresión.

Cuadro 2.3.26 Modelo de regresión lineal múltiple

```
> regg1=lm(log(ebuet)~pibaec+pibaue)
> regg1
Call:
lm(formula = log(ebuet) ~ pibaec + pibaue)
Coefficients:
(Intercept)    pibaec    pibaue
 1.032e+01  5.872e-06 -5.869e-06
```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

El modelo da valores para los coeficientes a, b y c de **log(ebuet) = a + b(pibaec) + c(pibaue)**, sin embargo, si se revisan las pruebas de hipótesis de estos parámetros, se verifica que el modelo que se busca no puede construirse con las tres variables al mismo tiempo.

Cuadro 2.3.27 Sumario

```

> summary(regg1)

Call:
lm(formula = log(ebuet) ~ pibaec + pibaue)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.22122 -0.05562 -0.01936  0.06862  0.18331

Coefficients:
            Estimate Std. Error    t      value Pr(>|t|)
(Intercept) 1.032e+01  2.618e-01 39.428 < 2e-16 ***
pibaec      5.872e-06  1.253e-06  4.686  9.22e-05 ***
pibaue     -5.869e-06  2.383e-06 -2.463  0.0213 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1047 on 24 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6019,    Adjusted R-squared:  0.5688
F-statistic: 18.15 on 2 and 24 DF,  p-value: 1.583e-05

```

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

En la tabla de resumen (summary) de las pruebas del modelo hay que poner especial interés en la fila dentro de la elipse roja, que muestra un valor p de 0.0213 menor a 0.05 correspondiente al resultado de probar que el coeficiente c del modelo no es diferente de cero, esto quiere decir que hay alta posibilidad que el valor **c** de $\log(\mathbf{ebuet}) = a + b(\mathbf{pibaec}) + c(\mathbf{pibaue})$ sea cero, y de esta forma concluir que un modelo para predecir las exportaciones de banano en dólares (**ebuet**) no necesita de **pibaue** sino solo de **pibaec**, el cual es por lo hecho en el segundo objetivo :

Cuadro 2.3.28 Modelo final de regresión lineal reg2

$$\mathbf{ebuet} = \exp(10.21 + 0.000003121(\mathbf{pibaec}))$$

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

CONCLUSIONES

En base a los resultados arrojados por los modelos utilizados, se establece que la eventual firma del Acuerdo de Asociación CAN-UE, repercute en cada uno de los objetivos planteados anteriormente en los siguientes puntos:

Cuadro 2.3.29 Exportaciones de banano ecuatoriano a la UE, pronósticos 2009 y 2010

AÑOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
BANANO CAVENDISH	\$ 307.00 1	\$ 365.51 0	\$ 453.8 63	\$ 421.63 2	\$ 426.8 04	\$ 452.7 36	\$ 480.67 4	\$ 561.6 86	\$ 709.16 4	\$ 718.69 0
VARIACIÓN %		19,06 %	47,84 %	37,34 %	39,02 %	47,47 %	56,57 %	82,96 %	131,00 %	134,10 %
VARIACIÓN GEOMÉTRICA	43,53%								26,26 %	1,34 %

Fuente: Autores
Elaboración: Autores

- De acuerdo a los porcentajes pronosticados para los años 2009 y 2010, éstos conjuntamente suman 27.6% respecto del año anterior, por lo que se rechaza la hipótesis nula de que las cantidades de banano exportadas hacia la Unión Europea, aumentan en 43.53% durante el periodo de evaluación. Por lo tanto se acepta la hipótesis 1.

Dentro del primer objetivo sobre las posibilidades de firmar un Acuerdo de Asociación entre los dos bloques en un aspecto comercial, no repercutirá considerablemente en los ingresos de las exportaciones de la fruta, ya que los porcentajes calculados no encajaron en los porcentajes esperados.

- Dentro de lo que corresponde al segundo objetivo, la relación entre las exportaciones de banano ecuatoriano y el PIB de la agricultura del Ecuador, se pudo apreciar que ambas variables se relacionan entre sí, $cor=0.71$. Es decir, que dado un aumento en el PIB de la

agricultura del Ecuador se espera altamente un aumento en el ingreso de exportaciones de la fruta. Por lo que cualquier expectativa de aumento entre las dos variables, se entiende un aumento considerable en la otra.

- Con respecto al pronóstico del PIB de la agricultura del Ecuador durante la proyección, se aprecia un ligero crecimiento del 9.4% aproximadamente. Si bien no es un porcentaje simétrico en relación con el porcentaje de incremento de las exportaciones de la fruta, éste valor confirma la relación positiva de ambas variables. Ver anexo 4.
- El PIB de la agricultura de los cinco países de la Unión Europea no tiene mucho impacto en los ingresos de exportación de la fruta ecuatoriana, ya que la correlación calculada en el tratamiento de datos muestra una correlación de 0.5, es decir, que independientemente de las cantidades de banano que ingresan al bloque, el PIB de la agricultura de la UE, aumentará o decrecerá de acuerdo a sus políticas comerciales, las cuales no tendrán algún vínculo considerable con las exportaciones de la fruta ecuatoriana.
- La relación entre los PIB de los dos bloques económicos tiene una correlación muy alta ($cor=0.89$) por lo que demostrar la relación existente entre las tres variables sería redundar en el cálculo del mismo, basta con demostrar la relación entre las exportaciones en dólares de la fruta y el PIB de la agricultura del Ecuador. Por lo tanto se puede concluir para este último objetivo que el beneficio de un aumento de exportaciones de banano ecuatoriano, repercute en el PIB de la agricultura del Ecuador, puesto que el banano representa el 81% aproximadamente del PIB de la agricultura. En cambio un aumento en las exportaciones de la fruta, no tendría mucho impacto directo en el PIB del bloque Europeo, pero al ser este relacionado con

el PIB del Ecuador, un aumento en el PIB del segundo repercute positivamente en el PIB del primero.

Entonces habiendo cumplido todos los objetivos anteriormente planteados, se pudo determinar que, independientemente de la firma del Acuerdo de Asociación CAN-UE, (enfocándose en el pilar comercial), las exportaciones de banano ecuatoriano hacia ese bloque, tendrán un crecimiento en sus ventas, debido a los atributos nutritivos de la misma y de su valor económico en el mercado internacional, mas no en un posible tratado que beneficie de alguna manera las cantidades exportadas. Cabe mencionar que no se consideró al arancel vigente de 176 euros por tonelada métrica desde al año 2006. Se asume en este estudio que dicho arancel permanecerá constante durante los próximos dos años, es decir, el arancel de la fruta, fue un factor no considerado para el cálculo de los ingresos de las exportaciones de banano, y además asumiendo el resto de los factores constantes, *Ceteris Paribus*.

Los beneficios de un incremento en las exportaciones de la fruta, se ven directamente reflejados en la cantidad dólares del PIB de la agricultura del Ecuador, por lo que productores y exportadores, tendrán un PIB per cápita mayor en relación periodos anteriores.

Como se mencionó en el primer capítulo de este proyecto de tesis, las exportaciones de banano hacia la Unión Europea han crecido considerablemente los últimos diez años, por lo que los ingresos obtenidos de éstas ventas, no solo beneficiarán al sector agrícola en términos económicos, sino que además al PIB total del Ecuador, dando así empleo a muchas plazas desocupadas que se relacionan directa o indirectamente con esta industria.

RECOMENDACIONES

Los diferentes análisis que se puedan realizar respecto a las exportaciones de banano ecuatoriano, deben enfocarse en el auge y la alta aceptación que éste tiene a nivel mundial, producto del alto beneficio nutritivo que tiene la fruta en el ser humano de cualquier edad.

Entonces es necesario considerar en cada evaluación, las restricciones económicas directas incluidas que llevarían a un decrecimiento en la demanda de la misma. En este sentido se hace hincapié en el arancel que tiene el banano ecuatoriano hacia la Unión Europea.

Si bien es cierto un único arancel pactado bilateralmente, no repercutiría considerablemente en las exportaciones de la fruta, pero una fluctuación mínima del mismo, sí puede generar cambios en el número de cajas disponibles para el mercado Europeo, ya que de este modo, se podría acaparar más mercados del mismo bloque con un arancel inferior.

BIBLIOGRAFÍA

- DALLAS E. Johnson. Metodos multivariados aplicados al análisis de datos. Primera edición. Thompon International, España, 2000.
- BALWIN, Richard y WYPLOSZ, Charles. *The European Economic Integration*. Mc Graw-Hill, Suiza, 2003.
- La demanda de exportaciones: ¿Que dice la evidencia empirica? Análisis para el caso ecuatoriano(1970-2002), <http://econweb.tamu.edu/mgonzalez/Papers/Ecuadorian%20Exports%20Demand%20-%20Empirical%20Evidence.pdf>
- Organización Mundial del Comercio, www.wto.org/spanish/thewto_s/thewto_s.htm
- Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y alimentación, www.fao.org/index_es.htm
- Asociación de exportadores de banano del Ecuador, (2008). www.aebe.com.ec
- Banco Central del Ecuador, (2006). www.bce.fin.ec
- Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, (2008). www.inec.gov.ec
- Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca. www.mag.gov.ec/
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas de Venezuela. www.ceniap.gov.ve/pbd/RevistasTecnicas/ceniaphoy/articulos/n13/pdf/martinez%20g.pdf
- Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones, www.corpei.org.ec
- Programa estadístico, The R Project for Statistical Computing, www.r-project.org

ANEXOS