

**PROPUESTA DE DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA  
TECNOLÓGICA-DIGITAL PARA EL SECTOR CACAOTERO  
*PROPOSAL FOR THE DEVELOPMENT OF A  
TECHNOLOGICAL-DIGITAL TOO FOR THE COCOA SECTOR***

Lizbeth Lara<sup>1</sup>, 0000-0003-1386-3393

Carlos Lara-Romero<sup>2</sup>, 0000-0001-8351-037X

Carlos Quinteros<sup>3</sup>, 0000-0002-3622-2946

<sup>1</sup> Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay Tech, Escuela de Ciencias Físicas y Nanotecnología, Física, Urcuqui, Ecuador, lizbeth.lara@yachaytech.edu.ec

<sup>2</sup> Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay Tech, Escuela de Ciencias de la Tierra, Energía y Ambiente, Geología, Urcuqui, Ecuador, carlos.lara@yachaytech.edu.ec

<sup>3</sup> Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay Tech, Escuela de Ciencias Matemáticas y Computacionales, Matemática, Urcuqui, Ecuador, carlos.quinteros@yachaytech.edu.ec

## **RESUMEN**

El presente trabajo contempla mejorar el sector productor del cacao con la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y el crecimiento de la oferta comercial de los productos derivados del cacao, mediante el análisis de los datos presentes en las diversas plataformas comerciales y los procesos comerciales ya existentes para fomentar al desarrollo de procesos agroindustriales en el sector cacaotero del Ecuador. Determinando el potencial de desarrollo de este sector y su importancia en la economía nacional, se tiene la necesidad de considerar diferentes estrategias tecnológicas en la producción de cacao y sus derivados.

**PALABRAS CLAVE:** Cacao, TICs, potencial de crecimiento comercial, proceso de producción, cascarilla

## **ABSTRACT :**

This work envisages improving the cocoa-producing sector with the implementation of Information and Communication Technologies (ICT) and the growth in the commercial supply of cocoa products, by analyzing the data present on the various trading platforms and existing business processes to promote the development of agro-industrial processes in Ecuador's cocoa sector. Determining the development potential of this sector and its importance in the national economy, we have the need to consider different technological strategies in the production of cocoa and its derivatives.

**KEYWORDS:** Cocoa, TICs, commercial growth potential, production process, shell

## **INTRODUCCIÓN**

El análisis de datos presentes en las diversas plataformas de monitoreo comercial como Trade Map y por los datos de Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SNAE,2017), se tiene que Ecuador es uno de los principales exportadores de cacao a nivel mundial y el mayor productor en Latinoamérica superando a Brasil, The Economist (2019), aunque no se procesa toda la material prima producida tal es el caso de la cascarilla que en su mayoría es desechada sin ser sometida a ningún procesamiento. Ante la presente situación y por antecedentes del mercado del cacao en donde se tiene un potencial desarrollo en la comercialización del cacao y sus derivados, CEPAL(2015), constituye la importancia de conocer o establecer ofertas comerciales con la utilización de materia prima que aún no se ha procesado y es desechada tal es el caso de la cascarilla tal y como lo establece la Asociación Nacional de Exportación de Cacao (Anecacao, 2018). La recopilación de la información muestra deficiencias en el procesamiento del cacao con lo cual se tiene limitada la generación de productos semi-procesados a base del cacao, esta situación debe cambiar para lograr establecer un mercado sólido y en constante crecimiento dentro de poco tiempo tanto a nivel nacional como internacional.

## **METODOLOGÍA**

El presente artículo se basa en el análisis de datos recopilados en distintas fuentes literarias y estadísticas. Dicho estudio y comparativa de resultados se presentan en la Revista “IDEAS” perteneciente a la Universidad técnica del Norte (Ibarra, Ecuador), con el propósito de actuar como canalizador de las investigaciones, ideas y pensamientos que permiten viabilizar la conectividad de las diversas disciplinas relacionadas con las ciencias aplicadas, la ingeniería, entre otros.

De acuerdo a los datos estadísticos presentada por plataformas como Trade Map, Trade Ec, etc., se pretende establecer que la importancia de un cambio total de las distintas plataformas de generación e implementación de productos, es un proyecto que desafíara las condiciones tecnológicas de América latina y el Caribe. A medida que pasa el tiempo, los impactos generados por el cambio climático y la permanencia de enfermedades como la Covid-19, han logrado impulsar una nueva manera de percibir el mundo con el afán de conservar nuestra evolución biológica, social y cultural. Es por eso que diversas organizaciones mundiales han establecido un

polo de desarrollo diferente, en la cual el estado cumple un rol importante en la planificación de estrategias de fortalecimiento social y económico. En consecuencia, de acuerdo a los modelos presentados por la Agenda Digital para América Latina y el Caribe (eLAC, 2015 ), tiene como misión promover el desarrollo del ecosistema digital en nuestra región, mediante un proceso de integración y cooperación regional, fortaleciendo las políticas digitales que impulsen el conocimiento, la inclusión y la equidad, la innovación y la sostenibilidad ambiental.

De esta manera se propone un sistema digital conocido como la “revolución informática”, en la cual se establecen los parámetros y la viabilidad para la creación de elementos como la “agroTIC”. Con esto se logrará el cambio en la generación de conocimiento científico, y tecnológico para resolver los problemas sociales, ambientales y de producción. De acuerdo a Marcelo Bosch (2012), la complejidad de la agricultura presenta varias líneas divergentes conocidas como: agricultura familiar vs agricultura a gran escala; producción de *commodities* vs agregado de valor en origen; y productividad vs sostenibilidad. Estos diferentes factores deben ir incorporándose constantemente al desarrollo de las TIC, ya que estas nuevas plataformas de conocimiento requieren altas dosis de análisis matemático y de ingeniería para construir una visión de la actualidad, una proyección del futuro y una constante actualización de recursos. Estos requerimientos ayudarán en el desarrollo, planteamiento de recomendaciones y establecimiento de políticas públicas para que el sector agrícola pueda afianzar su productividad y cambiar sus técnicas, de esa forma se podrán aprovechar todos los recursos que se derivan de la manufacturación o industrialización de diferentes recursos agrícolas.

A continuación analicemos un subproducto derivado de la producción de cacao el cual, en gran medida es desconocido y de uso limitado en beneficio de las comunidades y personas. La producción de cacao en nuestra región se ha venido desarrollando de una forma muy limitada, dejando a Ecuador y Brasil como los productores número uno de América latina. En el caso particular de Ecuador, este país se ha convertido en la sexta nación productora de cacao a nivel mundial, basando el 3.2% (Tabla 1) de sus exportaciones en este particular producto. Esta actividad le lleva a considerar al cacao de fino aroma como el sexto producto de importación más sustancial para el desarrollo del país latinoamericano (Zabala V, 2019). De acuerdo a los análisis y datos del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2009), en el Ecuador existen alrededor de 100000 unidades productivas las cuales ocupan un total de 400000 hectáreas para la siembra y cosecha del cacao de fino aroma, limitando su producción netamente a las zonas de la región insular.

**Tabla 1. Producción mundial de cacao periodo 2016-2017**

PRODUCCIÓN 2016-2017		
1	COSTA DE MARFIL	2.020
2	GHANA	970
3	INDONESIA	290
4	ECUADOR	270
5	CAMERÚN	246
6	NIGERIA	245
7	BRASIL	174
8	PERÚ	115
9	REPÚBLICA DOMINICANA	57
10	COLOMBIA	55

Datos corresponden al periodo 2016-2017, cifras expresadas en miles de toneladas. The Economist (2019).

Los datos registrados por el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SNAE, 2017), estiman que alrededor de 290 mil toneladas de cacao fueron producidas de las cuales el 12% representa al residuo obtenido por la industrialización del producto (“cascarilla”), es decir, existen alrededor de 34800 toneladas de residuo del cual el 80% es desechado y a penas del 20% se destina a la alimentación y crianza del sector ganadero. Los datos en el ámbito de exportación de esta “cascarilla o película” del cacao de fino aroma, es muy bajo ya que en el 2018 de acuerdo al SNAE, salieron del país alrededor de 677.68 toneladas de este subproducto con lo que se estima que el aprovechamiento económico de este elemento solo representa el 1.94% de la producción total nacional de Ecuador (Tabla 2).

**Tabla 2. Exportaciones, País de destino, Peso neto, y FOB(dólares)**

DESCRIPCIÓN ARANCELARIA	DISTRITO	PAÍS DESTINO	PESO NETO (KG)	FOB (DÓLARES)
<b>ENERO</b>				
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	22500	5,625.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	US-ESTADOS UNIDOS	17.24	5.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	UY-URUGUAY	14500	4,785.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	055-QUITO	US-ESTADOS UNIDOS	369.99	9,116.75
<b>FEBRERO</b>				
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	18980	6,294.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	US-ESTADOS UNIDOS	5400	43,273.44
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	US-ESTADOS UNIDOS	7200	12,960.00
<b>MARZO</b>				
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	019-GUAYAQUIL - AEREO	US-ESTADOS UNIDOS	116.8	1,150.05
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	24990	7,497.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	CL-CHILE	114.874	2,547.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	UY-URUGUAY	14500	4,785.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	055-QUITO	JP-JAPON	4.53	50.00
<b>ABRIL</b>				
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	019-GUAYAQUIL - AEREO	CH-SUIZA	964	4,908.95
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	3000	900.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	CL-CHILE	1000	300.00
<b>MAYO</b>				
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	24000	7,200.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	BE-BELGICA	18000	9,000.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	DE-ALEMANIA	38.8	615.21
<b>JUNIO</b>				
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	019-GUAYAQUIL - AEREO	ES-ESPAÑA	92	1,371.70
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	019-GUAYAQUIL - AEREO	US-ESTADOS UNIDOS	227.17	2,500.04
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	24960	10,182.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	BE-BELGICA	43000	18,920.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	NL-PAISES BAJOS	17764	74,728.42
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	US-ESTADOS UNIDOS	2160	17,310.24
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	UY-URUGUAY	14500	4,785.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	ZA-SUDAFRICA	1200	10,596.00
<b>JULIO</b>				
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	24990	7,497.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	BE-BELGICA	18000	9,000.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	RU-RUSIA	13620	6,810.00
<b>AGOSTO</b>				
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	019-GUAYAQUIL - AEREO	CL-CHILE	162.6	1,894.02
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	019-GUAYAQUIL - AEREO	US-ESTADOS UNIDOS	383.19	4,000.02
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	24990	7,497.00
CASCARA, PELICULAS Y DEMAS RESIDUOS DE CACAO.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	BE-BELGICA	15660	7,830.00
<b>SEPTIEMBRE</b>				
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AL-ALBANIA	50000	32,500.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	19920	7,380.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	BE-BELGICA	18000	9,120.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	PA-PANAMA	16233.6	8,116.80
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	ZA-SUDAFRICA	1890	16,688.70
<b>OCTUBRE</b>				
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	24990	7,497.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	FR-FRANCIA	17	180.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	PA-PANAMA	27960	13,980.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	055-QUITO	SE-SUECIA	1.9	100.00
<b>NOVIEMBRE</b>				
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AL-ALBANIA	50000	32,500.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	12000	3,600.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	BE-BELGICA	44042	20,560.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	PT-PORTUGAL	17148	7,700.00
<b>DICIEMBRE</b>				
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	019-GUAYAQUIL - AEREO	BE-BELGICA	32.5	1,072.50
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	AR-ARGENTINA	20000	6,000.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	BE-BELGICA	18000	9,120.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	028-GUAYAQUIL - MARITIMO	US-ESTADOS UNIDOS	12.33	15.00
Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	055-QUITO	AU-AUSTRALIA	30	211.50
<b>TOTAL</b>			<b>677682.524</b>	<b>482,275.34</b>

Exportaciones Anuales de residuos de Cacao. SNAE (2017)

De esta manera con los datos otorgados por Trade Map (2019), acerca de la exportación de cacao de fino aroma en Ecuador (Tabla 3), se puede estimar la presencia de un declive en la generación de este producto y producción de cacao. En consecuencia, el presente proyecto trata de determinar un potencial uso y aprovechamiento del subproducto denominado “cascarilla”, ya que al ser un elemento muy versátil para diferentes elaboraciones industriales, medicinales, cosméticas y alimenticias, permitirá establecer un bien agregado que impacte positivamente en la economía de los productores de cacao. Según los datos de la Asociación Nacional de Exportación de Cacao (Anecacao, 2018), se percibe un incremento de ventas por tonelada de cacao de apenas el 5% en el año 2018, la segunda más baja en un periodo de 2014-2018 (Tabla 4 y Figura 1). Cabe recalcar que el total neto de exportación del cacao de fino aroma no solo se basa en la producción del grano, si no que el 6.33% del total exportado corresponde a elementos como licor o pasta, Polvo, manteca, dulces y Nibs (fragmento de cacao puro y amargo), de ahí la importancia del tratamiento y la industrialización de la “cascarilla”.

**Tabla 3. Producción de Cacao en Ecuador del periodo 2015-2019**

Code	Product label	Value exported in	Trade balance 2019 (USD	Annual growth in value	Annual growth in quantity	Annual growth in value
		2019 (USD	thousand)	between 2015-2019 (%,	between 2015-2019 (% p.a.)	between 2018-2019 (% p.a.)
'TOTAL	All products	22329379	2052287	7	1	3
'1801	roasted	657272	657042	-1	5	-1
'1803	Cocoa paste, whether or not defatted	46993	46980	0	4	40
'1804	Cocoa butter, fat and oil	28501	28498	-5	-1	-20
'1806	containing cocoa	18785	-25199	1	5	-36
'1805	Cocoa powder, not containing added sugar or other sweetening matter	11791	11353	-3	4	-13
'1802	cocoa waste	555	555	18	20	-31

Valores de la producción general del Cacao en Ecuador basada en el periodo 2015-2019. Trade Map (2019)

Annual growth of world imports between 2015-2019	Share in world exports (%)	Ranking in world exports	Average distance of importing countries (km)	Concentration of importing countries
5	0.1	69	7432	0.13
-1	7.1	4	11927	0.15
-1	1.6	13	6369	0.2
2	0.5	20	6547	0.2
4	0.1	61	4480	0.14
2	0.5	18	2611	0.29
-8	0.3	10	7117	0.29

Valores de la producción general del Cacao en Ecuador basada en el periodo 2015-2019. Trade Map (2019)

**Tabla 4. Comparativa de exportaciones de Cacao periodo 2014-2018**

EXPORTACIONES DE CACAO / EN TONELADAS MÉTRICAS					
Meses	2014	2015	2016	2017	2018
Enero	14.573	25.582	22.585	26.416	20.573
Febrero	16.737	25.035	23.165	22.398	15.488
Marzo	17.878	26.155	19.396	27.986	20.990
Abril	19.474	16.454	13.164	18.879	20.449
Mayo	16.851	15.169	13.305	16.955	17.720
Junio	14.829	15.749	16.782	16.056	18.785
Julio	16.247	15.065	12.445	20.384	18.645
Agosto	15.800	19.405	13.228	28.622	25.212
Septiembre	20.350	20.903	17.731	29.084	32.091
Octubre	19.873	23.380	28.972	37.316	48.102
Noviembre	25.824	26.276	36.381	33.848	41.820
Diciembre	35.842	31.368	32.478	23.582	35.695
<b>TOTAL</b>	<b>234.277</b>	<b>260.540</b>	<b>249.632</b>	<b>301.526</b>	<b>315.571</b>
<b>VARIACIÓN %</b>	<b>11%</b>				
	<b>2014 - 2015</b>	<b>2015 - 2016</b>	<b>2016 - 2017</b>	<b>2017 - 2018</b>	

Exportaciones totales de Cacao en un periodo de 5 años. Anecacao (2019)



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras analizar los datos en la plataforma de Trade Map se encontró que la demanda mundial del producto 18 Cacao y sus Preparaciones que es como lo registra Trade Map ha crecido significativamente los últimos 5 años como se muestra en la Tabla 3. Además es un producto exportado principalmente por Ecuador lo cual nos sugiere que este sector es potencial de desarrollo. Por tanto este crecimiento en el mercado mundial no solo nos reafirma que este sector será mucho más prometedor en el futuro, sino que también se lo podría aplicar al sector de cosmetología.

**Tabla 1.** Lista de los 13 importadores principales de Cacao y sus preparaciones.

Importadores	Valor importado en 2015	Valor importado en 2016	Valor importado en 2017	Valor importado en 2018	Valor importado en 2019
Mundo	46.179.987	48.703.422	48.620.141	49.931.051	50.589.864
Alemania	4.763.111	5.171.772	5.035.967	5.150.192	5.167.529
Estados Unidos de América	4.983.840	5.208.799	5.145.881	4.856.588	5.127.504
Países Bajos	4.222.135	4.655.973	4.631.770	4.832.779	4.699.580
Francia	3.184.314	3.372.693	3.383.133	3.463.365	3.351.070
Reino Unido	2.638.517	2.517.449	2.628.473	2.781.130	2.767.815
Bélgica	2.363.672	2.871.529	2.641.503	2.522.123	2.703.065
Canadá	1.506.088	1.546.398	1.520.439	1.552.647	1.562.011
Polonia	1.078.292	1.133.996	1.224.283	1.324.682	1.330.595
Italia	1.230.365	1.268.153	1.289.793	1.271.023	1.276.073
Rusia, Federación de	963.228	971.057	1.048.556	1.179.825	1.248.863
Malasia	1.090.579	1.026.766	1.012.645	1.083.795	1.129.445
España	1.087.846	1.181.802	1.146.177	1.086.124	1.091.569
Japón	953.586	1.037.919	1.013.588	1.017.586	1.002.280

Nota. Recuperado de la base de datos de TradeMap. Lista de los 13 importadores principales de Cacao y sus preparaciones. La sección Mundo nos indica la demanda mundial del producto anualmente entre 2015-2019.

Como se puede apreciar en la Tabla 1 cada columna titulada como valor importado representa la cantidad importada anualmente por cada país en su fila correspondiente

Además de los datos presentados en la Tabla 1 también se estudió los datos proporcionados por TradeMap de la demanda mundial de este producto entre los años 2010- 2014 es decir un periodo de 5 años atrás con respecto a la primera toma de datos, donde luego de comparar estos dos periodos de 5 años cada uno, se llegó a la conclusión de que la demanda mundial del cacao ha aumentado aproximadamente en un 11.01% en el periodo de 2015 a 2019 en comparación con el periodo de 2010 a 2014. Lo que representa un crecimiento de poco más de 5 veces del mercado



en este sector. Los datos de 2010 a 2014 obtenidos de Trade Map se registran en la siguiente Tabla 3

**Tabla 2.** Valores importados durante el periodo 2010-2014

Importadores	Valor importado en 2010	Valor importado en 2011	Valor importado en 2012	Valor importado en 2013	Valor importado en 2014
Mundo	39.063.640	46.679.941	41.566.678	43.478.310	49.013.704
Alemania	4.139.919	4.683.644	4.180.785	4.253.288	5.050.919
Estados Unidos de América	4.415.589	4.806.674	4.216.249	4.279.325	4.851.677
Países Bajos	3.203.181	4.183.098	3.303.094	3.545.010	4.195.246
Francia	2.911.125	3.330.887	2.929.827	3.070.164	3.455.974
Reino Unido	2.355.644	2.448.718	2.254.913	2.416.166	2.776.395
Bélgica	1.704.314	2.025.775	1.729.420	2.081.531	2.521.978
Canadá	1.200.166	1.390.023	1.280.787	1.342.815	1.479.597
Polonia	782.875	896.246	787.861	916.516	1.006.536
Italia	1.093.262	1.253.684	1.141.762	1.144.622	1.288.752
Rusia, Federación de	1.280.796	1.445.386	1.394.920	1.404.277	1.368.553
Malasia	1.145.680	1.298.435	1.164.718	1.087.016	1.312.338
España	1.062.954	1.172.683	997.877	1.011.511	1.177.135
Japón	909.318	1.009.144	1.008.641	930.489	1.053.763

*Nota. Recuperado de la base de datos de TradeMap. Valores importados durante el periodo 2010-2014.*

La afirmación anteriormente realizada de nuestro análisis contrasta favorablemente con la investigación realizada por la Asociación Nacional de exportadores de cacao-Ecuador en la cual muestra que el consumo mundial de productos elaborados a base de cacao como el chocolate aumenta más del 3% cada año. De ahí la existencia de la alta demanda del cacao tales como cacao en grano, fino, entero o partido siendo los mayores importadores los países europeos y Estados Unidos como se puede apreciar en la (Tabla 1 ) y (Tabla 2).

En cuanto al análisis de variables como la tasa de crecimiento en valor de los últimos 5 años, la participación del comercio del país y en el comercio mundial, cantidad exportada y el valor unitario del producto 18 cacao y sus preparaciones exportados por Ecuador. Se muestran a continuación (Tabla 3).

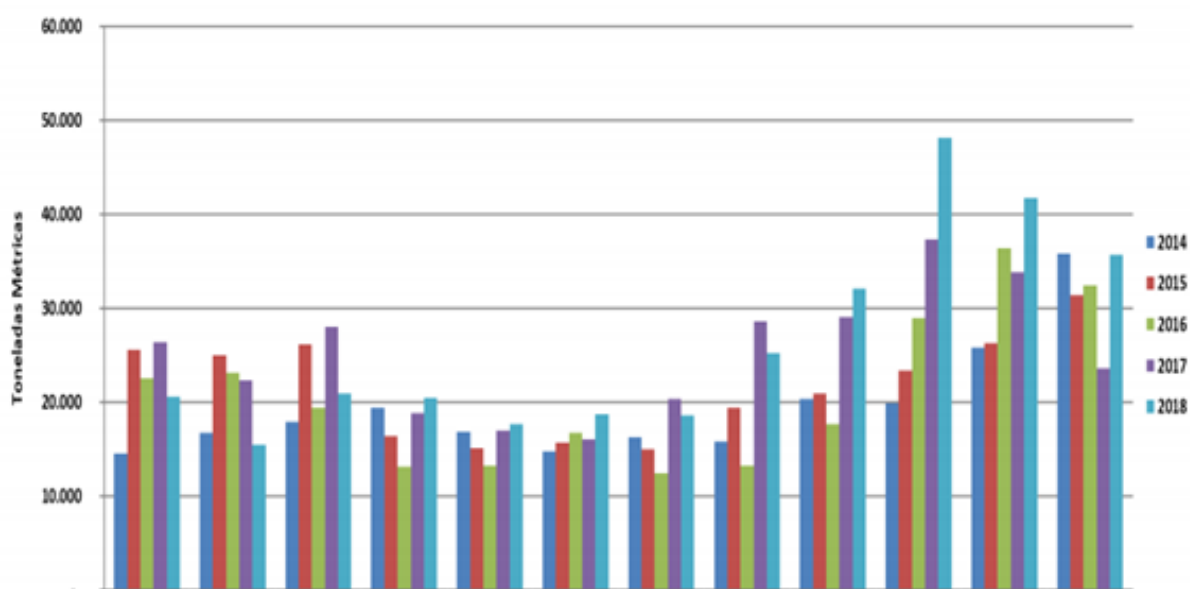
**Tabla 3.** Variables para análisis en las exportaciones de cacao por Ecuador.

Importadores	Valor exportado en 2019 (miles de USD)	Participación de las exportaciones para Ecuador (%)	Tasa de crecimiento de los valores exportados entre 2015-2019 (% p.a.)	Posición relativa del país socio en las importaciones mundiales	Participación de los países socios en las importaciones mundiales (%)	Tasa de crecimiento de las importaciones totales del país socio entre 2015-2019 (% p.a.)
Mundo	763.897	100	-1		100	2
Indonesia	168.811	22,1	88	15	1,5	30
Estados Unidos de América	140.854	18,4	-16	1	10,2	0
Países Bajos	109.522	14,3	-2	3	9,3	3
Malasia	72.331	9,5	8	11	2,2	1
México	60.084	7,9	-1	23	1,1	5
Alemania	44.681	5,8	2	2	9,8	1
Japón	15.542	2	-3	13	2	1

Como ya se argumentó, la demanda del mercado mundial para este producto exportado por Ecuador es indicada en la sección mundo del valor exportado en 2019 **Tabla 3** y **Tabla 1**. Donde se puede apreciar su crecimiento en los últimos 5 años, que se relaciona con la tasa de crecimiento de los valores exportados entre 2015-2019 presentados en **Tabla 3**. El cual es un indicador que nos muestra el crecimiento anual promedio del valor exportado hacia los países importadores durante ese periodo. Donde los valores negativos representan un incremento mayor en las importaciones de estos países en comparación con las exportaciones de este producto.

Otro indicador de importancia a tener en cuenta es la participación del comercio del país en el mercado exterior. Los valores de esta participación se encuentran expresados en porcentaje en **Tabla 3**, sección participación de las exportaciones para Ecuador la cual nos indica cuanto nos compra cada país presentado, los cuales a la vez están ubicados de mayor a menor porcentaje de su participación en las exportaciones de cacao realizadas por Ecuador.

**Figura 1. Comparativa de exportaciones de Cacao periodo 2014-2018 (Toneladas/mes)**



Exportaciones totales de Cacao en Ecuador en un periodo de 5 años. Producción distribuida en un esquema mensual. Anecacao (2019)

Por lo tanto, la oportunidad está en anexar un sistema de tecnologías de la información (TIC) que será de gran eficiencia para que los productores puedan estar capacitados y tengan constantes actualizaciones en los procesos de producción del cacao de fino aroma. Por lo que la misión de este proyecto es otorgar un protagonismo donde las TIC, puedan monitorear constantemente el desarrollo y automatización de las cosechas, un amplio margen de acceso a los mercados digitales y así los productores sean capaces de entender el flujo y la variabilidad de la razón precio-demanda en un aspecto económico. Además las TIC ayudarán a crear planes de mitigación para evitar pérdidas de la cosecha basando sus probabilidades en el análisis de datos climáticos que podría ser usado desde sus teléfonos móviles. Por lo tanto se podría determinar la compatibilidad de los suelos, y las cosechas en tiempo real.

Sin embargo, es importante mencionar que todo esto se podrá lograr siempre y cuando se tome en cuenta lo siguiente: 1. Elaborar buenos diagnósticos a nivel nacional y regional. 2. Constituir equipos interdisciplinarios de prospectiva en agroTIC. 3. Ampliar el campo de aplicación TIC de lo agrícola a la agroindustria. 4. Encarar planes de formación de profesionales “híbridos” (agro-informáticos, agro-electrónicos, agro-robóticos, entre otros). 5. Educar para el futuro. 6. Construir una fuerte institucionalidad científica y tecnológica. 7. Generar un espacio productivo regional de innovación aprovechando los instrumentos institucionales existentes o creando nuevos (Bosch, 2007)

## CONCLUSIONES

La dinámica política, económica y social del mundo actual se encuentra en una etapa profunda de cambios importantes en la historia de la humanidad. La nueva revolución tecnológica y digital avanza a pasos agigantados, es por eso que los gobiernos, industria y academia deben entender esos cambios para que sistemas sociales como el ecuatoriano, no sufran un retraso que derive en un impacto para el desarrollo social y económico de los individuos. Por tal razón, el presente trabajo trata de develar una importante herramienta que se basa en el internet de las cosas (idC) propuesto por Kevin Ashton en 1999.

Esta herramienta en desarrollo es un tema emergente de importancia social, tecnológica y económica. Básicamente, dicho desarrollo permite la combinación de productos de consumo, bienes duraderos, automóviles, sensores, objetos de uso diario, etc., con el internet y una potente red de análisis que transformarán el modo en el que nos desarrollamos.

Por lo tanto, nuestra industria en general necesita un salto hacia una nueva forma de hacer comercializar y aprovechar de mejor manera los recursos existentes. El actual análisis presente en este artículo, evidencia las falencias que existe en el tratamiento e industrialización de la cascarilla de cacao de fino aroma, de la cual se pueden derivar productos que van desde los de primera necesidad, productos para industria, salud, cosméticos y alimenticios. Es por eso que creamos parámetros en los cuales se dé un uso de las TIC 's para comenzar con el cambio tecnológico del país. Es posible que aún se encuentren limitaciones y falta de capacitación al personal productor pero crear las bases o plantear al menos la situación del problema nos ayudará a conocer a mejor detalle ¿Qué tan listo? o ¿Cómo? la industria ecuatoriana logrará convertir esta herramienta tecnológica en una clave para el nuevo desarrollo.

El potencial agrícola en el Ecuador se ve reflejado en la exportación de la gran cantidad de productos primarios, de los cuales podemos mencionar el cacao de fino aroma, siendo uno de los mayores exportadores de dicho producto. Analizando la línea de producción y procesamiento

del cacao se tiene que entre los productos desechados se encuentra la “cascarilla”, los productores han visto la posibilidad de venderla como alimento, pero en su mayoría es desechada y no se le somete a ningún proceso. Teniendo en cuenta esta problemática se tiene la necesidad de la implementación de las TIC y procesos de industrialización, con los cuales se pueda obtener el mayor beneficio en la producción de cacao, y además, ampliar la oferta de productos derivados del cacao. Se debe aceptar que es un proceso a largo plazo y que existen limitaciones, pero puede llegar a ser posible con la correcta organización y planificación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anecacao. (2019). *Sector Exportador de Cacao*. Guayaquil: Asociacion Nacional de Exportadores de Cacao, Ecuador.

Ing. Bosch, M. (2007). *Sistema Nacional de Informacion y Comunicacion Agropecuaria*. Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria .

Bosch, M. (18 de Marzo de 2012). *CEPAL*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/36924-tic-agricultura>

eLAC. (2015). *Newsletter*. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36924/1/elacnewsletter18\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36924/1/elacnewsletter18_es.pdf)

Alvarez K; Quilumba F. (2018). Aprovechamiento de la cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L.) para la elaboración de. (págs. 1-26). Guayaquil, Ecuador : Universidad de Guayaquil.

Cacao-México.(2012). *Promoviendo un Mundo Sustentable*. Obtenido de [https://cacaomexico.org/?page\\_id=201](https://cacaomexico.org/?page_id=201)

Morales, J. (2017). Propuesta de diseño de proceso industrial para la elaboración de té de cascarilla de cacao en la provincia de Santa Elena. (págs. 4-12). La libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Zabala, V. (10 de Enero de 2019). *Ekos*. Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/ecuador-es-el-cuarto-productor-mundial-de-cacao-y-el-numero-1-en-latinoamerica>