

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -**FACULTAD INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.**

LICENCIA CREATIVE COMMONS: “Atribución no comercial”.

AÑO DE ELABORACIÓN: 2016

TÍTULO: Propuesta Diseño de cadena de suministro CS inversa de la cáscara de naranja -caso estudio- para las ciclo vías de Bogotá.

AUTOR (ES): Cuellar Rojas, Cristian Andrés.

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): Trujillo Días, Johanna.

MODALIDAD: Trabajo de investigación.

PÁGINAS: **TABLAS:** **CUADROS:** **FIGURAS:** **ANEXOS:**

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES
2. JUSTIFICACIÓN
3. OBJETIVOS
4. MARCO TEÓRICO
5. REVISIÓN DE LA LITERATURA
6. METODOLOGÍA
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS
8. CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



DESCRIPCIÓN:

La cadena de suministro inversa para el reciclaje de cáscara de naranja en las ciclo vías de Bogotá demandan cambios estructurales, en los que la logística juega un papel estratégico por lo tanto el objetivo de este trabajo es proponer un diseño de su gestión que integren las dimensiones económicas y medioambientales. Para conseguir este propósito se realizó visita de campo a los posibles productores de cáscara de naranja-encuestas, para el análisis de la información se utilizó software especializado SPSS-PROMODEL, y se propone diseño de planta móvil para la obtención de pectina, arrojando datos importantes de la TIR 165% siendo viable el proyecto.

METODOLOGÍA:

La estructura general de la metodología del estudio describe los indicadores de abastecimiento, los requerimientos de producción, demanda y el comportamiento de la cadena de suministro inversa de la cáscara de naranja, para dar aprovechamiento de los residuos agroindustriales de las empresas encargadas a la extracción y venta de jugos.

Para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación, fue necesario recopilar información acerca de la oferta y la demanda de jugos de naranjas, haciendo uso de manera primordial de la encuesta estructurada como herramienta o recurso metodológico completada con actividades como entrevista a potenciales productores de desechos orgánicos (cáscara de naranja).

LOCALIZACIÓN

El estudio se realizará en las vías principales y lugares estratégicos donde se encuentra mayor conglomeración de personas y auge para el consumo de jugo de naranja los días domingos y festivo: Ciclo vía (Av Boyacá-Carrera 7), ubicado en la ciudad de Bogotá D.C. - Colombia.

PREPARACIÓN DOCUMENTAL

Recopilación de información en las diferentes instituciones como la Universidad Católica de Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Universidad Javeriana; permitiendo acceder a las bases de datos de los mismos al igual consulta de referencia bibliográficas a bases de datos indexadas de tipo académica e investigativa que ofrece información de legislación colombiana e internacional acerca del medio ambiente, encontrando la información organizada en cuatro

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



áreas-temáticas: Ciencias física y de Ingeniería, Ciencia de la Vida, Ciencias de la salud y Ciencias Sociales y Humanas; Science Direct, IEEE, Ambientalex, DANE, Dynamed, E-Libro Catedra, Scielo - Scientific Electronic Library Online.

PREPARACIÓN DE CAMPO

Determinación del tamaño de la muestra por medio de una ecuación estadística la cual se considerará representativa de la población.

Diseño de formatos de encuestas y entrevista, que consta de una serie de preguntas las cuales deben ser clara y precisas (ver anexo).

Ubicación de las personas que iban a ser encuestadas en los diferentes sectores de Bogotá D.C y aplicar las encuestas.

Tabular, graficar y analizar la información obtenida de las diferentes encuestas, mediante estadística descriptiva, utilizando tablas de frecuencias y porcentajes.

De acuerdo a la información obtenida en la encuesta se procede a plantear un modelo de dinámica de sistemas para el caso de estudio de la cadena de suministro de la pectina en las ciclo vías.

Utilizar la simulación discreta para mostrar la operación de la cadena de suministro en un software especializado.

PALABRAS CLAVES:

Cadena de suministro inversa, Pectina, Logística, Cáscara de naranja.

CONCLUSIONES:

El comportamiento de los residuos de cáscara de naranja en las ciclo vía de Bogotá, durante los meses investigativos, tuvo una tendencia constante, en donde logró evidenciar que en las quincenas era mayor el consumo de jugos de naranja por ende se encontraban mayor desechos de las mismas.

De acuerdo al comportamiento de la pectina y a los resultados obtenido se realizó los cálculos pertinentes por densidad para la determinación del volumen de jugo y

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



desecho de las cáscara, donde se encontró que por cada kilo de naranja 243 kilogramos de naranja se desecha 124 kilogramos de cáscara.

El comportamiento del precio por kilogramo de pectina, a lo largo de los años, mantuvo una tendencia constante y se instaló en el año 2015 de \$22.500 pesos en promedio. Por ende, por parte del investigador debe considerar que aunque el mercado de la pectina mantiene una tendencia creciente, es necesario diseñar procesos de producción competitivos que cumplan con los estándares internacionales del producto, excediendo las expectativas de un mercado exigente, cuyos criterios de selección son la calidad y el precio.

De acuerdo a los resultados financieros el proyecto de inversión es viable dado que los indicadores financieros (TIR, VPN y la recuperación de la inversión) presentan resultados favorables para la inversión.

La caracterización económica de la CS para los desechos de cáscara de naranja en función de los costos de operación y el margen de ganancia, demostró que los resultados distan de ser los esperados para este tipo de productos por ser las utilidades que posee un 8,1%, motivado fundamentalmente por problemas organizativos en el transporte y la producción.

La propuesta de Diseño de planta (Prototipo) al igual que el análisis financiero están siendo utilizadas en convocatorias para trabajos futuros en la obtención de pectina de la cáscara de naranja.

FUENTES:

Abbasi, H. et al., 2015. Investigation on the effect of different levels of dried sweet orange (*Citrus sinensis*) pulp on performance, carcass characteristics and physiological and biochemical parameters in broiler chicken. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22(2), pp.139–146. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1319562X1400103X>.

Acevedo Berger, V. & Ramírez Díaz, D.M., 2011. Análisis técnico y económico de la pectina, a partir de la cáscara de la naranja (*Citrus sinensis*).

- ACIL, 2010. Associação Comercial e Industrial de Limeira. Recuperado el Octubre de 2014. Available at: Recuperado el Octubre de 2014, de <http://www.acil.org.br/site/diadaempresa/2007/encarte01/jorna110.htm>.
- Agronet, 2013. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado el 07 de Mayo de 2015. Available at: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/estad%C3%ADsticas.aspx>.
- Ahmed, R.S., 2001. Using a Rapid Neural Network (E. , 00(C), pp.1734–1739.
- Ahuja, S.R. y M., 2011. Thiolated Pectin: Synthesis, characterization and evaluation as a mucoadhesive polymer. Carbohydrate Polymer., 658-663, pp.658–663.
- Arango, F.A., Esteban, R. & Mendez, M., 2013. PROPUESTA DE DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA OBTENCIÓN DE PECTINA A BASE DE RESIDUOS CÍTRICOS EN COLOMBIA, DE ACUERDO A LAS NECESIDADES TÉCNICAS, COMERCIALES Y FINANCIERAS REQUERIDAS.
- Arbasiah, S., Sabih, B., Juaninah, A., & Jamilah, B., 1996. Determination of optimum conditions for pectinase extraction from sour sop fruit (*Anona Muricata*) using response surface methodology. Food Chemistry. London, 55,n.3, pp.289–292.
- Arroyo López, P. et al., 2014. Simulación de la tasa de reciclaje de productos electrónicos Un modelo de dinámica de sistemas para la red de logística inversa11Los autores desean expresar su agradecimiento al ingeniero Álvaro Núñez Solís, director de Recicla Electrónicos México por su . Contaduría y Administración, 59(1), pp.9–41. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0186104214712422>.
- Aydin Z. & Akbuga, J., 1996. Preparation and evaluation of pectin beads. International Journal of Pharmaceutics, 137, pp.133–136.
- Ayvaz, B., Bolat, B. & Aydın, N., 2015. Stochastic reverse logistics network design for waste of electrical and electronic equipment. Resources, Conservation and

- Recycling. Available at:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921344915300392>.
- Ballou, R., 2004. Logística Administrativa de la Cadena de Suministro. Person Educación, 5(México), p.24.
- Bates, R., Morris, J., & Crandal, P., 2001. Agricult. Serv. Bul. FAO, pp.146, 25.
- Beamon, B. M. y Fernandes, C., 2004. Supply-chain network configuration for product recovery. Production Planning & Control, 15(3), pp.270–281.
- Bicalho, U., Chitarra, A., Chitarra, M., & Coelho, A., 2000. Modificacoes texturais em mamoes submetidos a aplicacao pós-colheita de cálcio e embalagens de PVC. Ciencia e Agrotecnologia, Lavras., 24, n.1, pp.136–146.
- Bing, X. et al., 2015. Global reverse supply chain redesign for household plastic waste under the emission trading scheme. Journal of Cleaner Production, 103, pp.28–39. Available at:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652615001328>.
- Braddock, R., 1995. By-products of citrus fruits. Food Technology, pp.49, 74–77.
- Brown, L., Rosner, B., Willett, W., & Sacks, F., 1999. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. Am J Clin Nutr, pp.69:30–42.
- Brummel, D., & Labavitch, J., 1997. Effect of antisense suppression of endopolygalacturonase activity on polyuronide molecular weight in ripening tomato fruit and in fruit homogenates. Plant Physiology, Minneapolis, 115, pp.117–125.
- Bruno, Y., 2008. Cítricos: Situación y perspectivas. Recuperado el 27 de Agosto de 2014, de mgap. Available at:
http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario07/docs/14_Citricos_situacion_perspecti.pdf.
- Campos-Aranda, D.F., 2013. Contraste de la distribución Logística Generalizada en 31 registros históricos de eventos máximos anuales. Ingeniería,

Investigación y Tecnología, 14(1), pp.113–123. Available at:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1405774313722303>.

Canteri-Schemin, M.H. et al., 2005. Extraction of pectin from apple pomace. Brazilian Archives of Biology and Technology, 48(2), pp.259–266.

Cardona, J., 2002. 2500 toneladas diarias de basura buscan acomodarse. Cali: Rev. Amb.,

Cardona, J. Rodriguez, A., 2007. La citricultura en el eje cafetero, Corpoica, Manizales.

CCI, 2006. Corporación Colombiana Internacional. Revista Inteligencia de mercados, 9, pp.3–6.

Ceci, L., & Lozano, J., 1998. Determination of enzymatic activities of commercial pectinases for the clarification of apple juice. Food Chemistry Chicago, 61, pp.237–241.

Cerda, J., & Burgin, C., 1996. “Preparation and use of a protein-enriched pectin composition”. , p.Patente no U.S. Patent 5,514,666.

Christensen, S., 1984. “Pectins”, in: Food Hydrocolloids, Glicksman M. CRC Press.

Corabastos., 2014. Corporación de Abastos de Bogotá, S.A.,

Corinter, 2006. Evaluaciones Agropecuarias Municipales. Cultivos transitorios por municipio. Gobernación del Tolima.

DANE, 2013. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Recuperado el 07 de Mayo de 2015. Available at:
http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2013/boletín_ena_2013.pdf.

Das, D. & Dutta, P., 2013. A system dynamics framework for integrated reverse supply chain with three way recovery and product exchange policy. Computers and Industrial Engineering, 66(4), pp.720–733. Available at:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2013.09.016>.

Douglas, 2003. Patente no 1082.682.1913. EE.UU.

Dyckhoff, H., Lackes, R., & Reese, J., 2004. Supply Chain Management and Reverse Logistics. Springer, (Berlin), p.426.

Ehrlich, R., 1997. "Methods for makin pectin and pectocellulosic products". , p.Patente no U.S. Patent 5,656,734.

Espinal, A.C., Álvarez López, C.E. & Gómez Montoya, R.A., 2010. Sistemas de identificación por radiofrecuencia, código de barras y su relación con la gestión de la cadena de suministro. Estudios Gerenciales, 26(116), pp.115–141. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592310701261>.

Espinal, C., 2005. La cadena de cítricos en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica. Recuperado el 23 de Septiembre de 2014, de Agrocadenas. Available at: <http://www.agrocadenas.gov.co>.

Espinal G, C.F., Martínez C, H.J. & Peña M, Y., 2005. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Observatorio Agrocadenas Colombia Documento de Trabajo No . 61. Min. Agricultura y Desarrollo Rural, Obs. Agrocadenas Colombia, (61), p.40.

FAO, 1989. Citrus Juices. Roma.

FAO, 2008. Organizaciones de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura Departamento de desarrollo económico y social. , Recuperado. Available at: <http://www.fao.or/cop/statistics>.

FAO, 2011. Proyecciones de la producción, demanda y comercio de los frutos cítricos. , (Portugal), p.7.

Farahani, R. Z., Rezapour, S., Drezner, T. y Fallah, S., 2014. Competitive supply chainnetwork design: An overview of classifications, models, solution techniques andapplications. Omega, 45, pp.92–118.

Feitó Cespón, M. et al., 2015. Diagnóstico ecológico y económico de la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en el contexto empresarial cubano.

Estudios Gerenciales, 31(136), pp.347–358. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0123592315000297>.

Feitó Cespón, M. y Cespón Castro, R., 2010. Estudio Empírico sobre las Estrategias de Logística Inversa en el Sector Industrial de la Provincia de Villa Clara. *Ingeniería Industrial*, 30(3), pp.33–45.

Fertonani, H.C.R. et al., 2009. Extraction model of low methoxyl pectin from apple pomace effects of acid concentration and time on the process and the product. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 52(1), pp.177–185.

Filiseti, T., & Lobo, A., 2007. “Fibra alimentar e seu efeito na biodisponibilidade de minerais”, in: Cozzolino S.M.F. Sao Paulo: Manole, pp.175–215.

Fox, D., Herbstreith, B., 2009. Herbstreith Nutrition. Recuperado el 11 de Octubre de 2014. Available at: http://www.herbstreith-fox.de/fileadmin/tmp/pdf/funde/FuE_Pections_in_Preventive_Nutrition_and_Therapy-pdf.

Frazelle, E., 2001. *Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management*. , 2a ed.(New York, NY: McGraw-Hill Professional.).

García, C. & Penagos, C.E., 2011. El entorno comercial de la pectina en la industria alimentaria antioqueña. *Revista Soluciones de Postgrado EIA*, (7), pp.121–131.

Gattorna, J., Ogulin, R., & Reynolds, M., 2003. *Gowe Handbook of Supply Chain Management*. Burlington-England: Gower Publishing, p.681.

Gaviria, N.C., 2011. Extracción a escala laboratorio de la pectina del maracuyá y escalado preliminar a planta piloto. Recuperado el 12 de febrero de 2015. Available at: <http://buenastareas.com/ensayos/Analisis-Mercado-Pectina/355734.html>.

Gengen, B., Kiss, I. & Haller, P., 2015. A system dynamics approach for assessing the impact of cyber attacks on critical infrastructures. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 10, pp.1–15. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j>.

- Gheorghe, F. & Duta, L., 2015. Decision Support Systems in Reverse Supply Chain Management. *Procedia Economics and Finance*, 22(November 2014), pp.154–159. Available at: [http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00249-X](http://dx.doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00249-X).
- Glahn, P., 2001. "Pectin process and composition". , p.Patente no U.S. Patent 6,207,194 y U.S. Patent 6,1.
- Gómez, Z., & F, J., 2008. Factibilidad Técnica del Aislamiento y la Caracterización de Pectina Cítrica para el Sector Agroindustrial (Trabajo de Grado). Medellín: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Administración.
- Gonzalez, S.L. & Rosso, N.D., 2011. Determination of pectin methylesterase activity in commercial pectinases and study of the inactivation kinetics through two potentiometric procedures. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 31(2), pp.412–417.
- Govindan, K., Soleimani, H. & Kannan, D., 2014. Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European Journal of Operational Research*, 240(3), pp.603–626. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2014.07.012>.
- Gu, Q. & Gao, T., 2011. Simulation for implementing RFID-EPC in reverse supply chain based on consumer market. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, pp.580–584.
- Gunasekarana, A., Laib, K., & Chenge, T., 2008. Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy. *Omega*, 1, pp.549–564.
- Herbstreith, & F., 2005. "The Specialists for Pectins". Recuperado el 10 de Febrero de 2015. Available at: <http://www.herbstreith-fox.de/produkte/englisch/einstant.htm>.
- Huber, D., 1983. Polyuronide degradation and hemicellulose modifications in ripening tomato fruit. *American Society of Horticultura Science*. Alexandría, 108, pp.405–409.

- IPPA, 2006. "What is Pectin?" Internacional Pectin Producers Association IPPA., p.Recuperado el 22 de Enero de 2015. Available at: http://www.ippa.info/what_is_pectin.htm.
- ITDG, 2007. Intermediate Technology Development Development Group. Fruit Waste Utilisation., (Recuperado el 22 de Febrero de 2015). Available at: [http://www.itdg.org/docs/technical_information_service/fruit_waste_utilisation.pdf#search=%22waste fruits%22](http://www.itdg.org/docs/technical_information_service/fruit_waste_utilisation.pdf#search=%22waste%20fruits%22).
- Jackson, L., 1991. Citrus growing in florida. University of Florida Press. Gainesville.
- Jacomino, A., Kluge, R.-A., Brackmann, A., & Castro, P., 2002. Amadurecimiento e senescencia de mamao com 1-metilciclopropeno. Scientia Agricola, Piracicaba, 59,n.2, pp.303–308.
- Jayani, R., Saxena, S., & Gupta, R., 2005. Microbial pectinolytic enzymes: a review. Process Biochemistry., 40(London), pp.2931–2944.
- Jiang, Y., 2014. A Construction Method of Enterprise Reverse Logistics Based on Bilateral Resource Integration. , (July), pp.1268–1272.
- Kashyap, D., 2001. Applications of pectinases in teh commercial sector: a review. Bioresource Technology. Amsterdam, 77, pp.215–227.
- Kertesz, Z., 1951. "The pectic substances." Interscience, (New York).
- Krikke, H., 2011. Impact of closed-loop network configurations on carbon footprints: A case study in copiers. Resources, Conservation and Recycling, 55(12), pp.1196–1205.
- Krikke, H. R., J.B.-R. y L.V.W., 2001. Design of closed loop supply chains: a production and return network for refrigerators. Erim report series research in management, Ers-2001-45-Lis.
- Krikke, H., Bloemhof-Ruwaard, J. y Van Wassenhove, L., 2003. Concurrent product and closed-loop supply chain design with an application to refrigerators. International journal of production research, 41(16), pp.3689–3719.

- Legiscomex., 2011. Base de datos Importaciones de pectina 2006-2010. , p.Bogotá.
- Licona, J., 2009. Estudio de Mercado para identificación de necesidades de infraestructura logística para la comercialización de jugo de cítricos en Veracruz. Sagarpa. Available at: http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/SISTPROD_CITRICOS.pdf.
- Lieckens, K. y Vandaele, N., 2007. Reverse logistics network design with stochastic lead times. *Computers & Operations Research*, 34(2), pp.395–416.
- Liliana, I., Miranda, C. & Eduardo, C., 2009. ESTEARASA EN PITAYA AMARILLA (*Acanthocereus pitajaya*), ENZIMA RELACIONADA CON EL ABLANDAMIENTO; Extraction And Assay Of Pectinmethyl Esterase. *Acta biol. colomb*, 14(2), pp.73–82. Available at: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=Ink&exprSearch=634912&indexSearch=ID>.
- Logística., M.P. de, 2006. Price Water House Coopers. Manual Práctico de logística. 22 de Mayo de 2015. Available at: <http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/nsf/paginas/BA43A3DF9ED296C125705B0024E380?OpenDocument>.
- Londoño, J., Lima, V.R. De, L., Gil, A., Pasa, T., Arango, G., Pineda, J., 2010. Clean recovery of antioxidant flavonoids from citrus peel: Optimizing an aqueous ultrasound-assisted extraction method. *Food Chemistry*, pp.81–87.
- Louwers, D., Kip, B. J., Peters, E., Souren, F. y Flapper, S.D.P., 1999. A facility location allocation model for reusing carpet materials. *Computers & Industrial Engineering*, 36(4), pp.855–869.
- Madr, A., 2005. Agrocadenas. , Recuperado. Available at: http://www.agrocadenas.gov.co/citricos/documentos/caracterizacion_citrico.
- Maldonado. M, S.A., 2012. PROPUESTA DE DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO PARA LA OBTENCIÓN DE PECTINA A BASE DE RESIDUOS

CÍTRICOS EN COLOMBIA, DE ACUERDO A LAS NECESIDADES TÉCNICAS, COMERCIALES Y FINANCIERAS REQUERIDAS.

- Mamma, D., Kourtoglou, E., & Christakopoulos, P., 2008. Fungal multienzyme production on industrial by-products of the citrus-processing industry. *Bioresource Technology*, pp.99, 2373–2383.
- Martin, J., 2007. *Lean Six Sigma for Suppl Chain Management*. , (New York: McGraw-Hill Professional.).
- Méndez, R., 1995. Aprovechamiento de subproductos agropecuarios. Unisur, (Santafé de Bogotá), p.336.
- MINIAGRICULTURA, 2013. Estadística del Ministerio de Agricultura. Recuperado el 07 de Mayo de 2015. Available at: <https://www.minagricultura.gov.co/Paginas/default.aspx>.
- Moghaddam, K.S., 2015. Fuzzy multi-objective model for supplier selection and order allocation in reverse logistics systems under supply and demand uncertainty. *Expert Systems with Applications*, 42(15-16), pp.6237–6254. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0957417415001098>.
- Montgomery, D.C., 2002. *Diseño y análisis de experimentos: Limusa - Willey.*,
- Montoya, R.A.G., 2010. Logística inversa un proceso de impacto ambiental y productividad. (Spanish). *Inverse logistics a process with environmental and productivity impacts*. (English), 5(2), pp.1–14. Available at: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=79660780&lang=es&site=ehost-live>.
- Munhoz, C.L., Sanjinez-Argandoña, E.J. & Soares-Júnior, M.S., 2010. Extração de pectina de goiaba desidratada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(1), pp.119–125.
- Myerson, J., 2006. *RFID in the Supply Chain: A Guide to Selection and Implementation.*,

- OEM, 2004. National Research Council Staff. *Surviving Supply Chain Integration: Strategies for Small Manufacturers.*, (The United States: National Academies Press.), p.65.
- OFSP, 2005. Office Federal de la Sante Publique-Gelifiants et épaississants. Recuperado el 27 de Enero de 2015. Available at: [http://www.bag-anw.admin.ch/SLMB_Online_PDF/Data SLMB_MSDA/Version F/40_Gelifiants.pdf](http://www.bag-anw.admin.ch/SLMB_Online_PDF/Data_SLMB_MSDA/Version_F/40_Gelifiants.pdf).
- Oliveira, E.M.S. De & Resende, E.D. De, 2012. Yield of albedo flour and pectin content in the rind of yellow passion fruit. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 32(ahead), pp.0–0.
- Olle, D., 2000. Enzymatic degradation of cell wall polysaccharides from mango (*Mangifera Indica L.*) puree. *Agricultural and Food Chemistry*. Washinton, 77, pp.2713–2716.
- Olsson, L. Hahn-Hiigerdl, B., 2006. Fermentation of lignocellulosic hydrolysates for ethanol production. *Enzyme and Microbial Technology*, pp.312–331.
- Ordoñez, F.J.M., 2011. Extracción y caracterización de la pectina obtenida a partir del fruto de dos ecotipos de cocona.
- Orduz-rodríguez, J.O. & Mateus Cagua, D.M., 2012. Generalidades de los cítricos y recomendaciones agronómicas para su cultivo en Colombia. , pp.49–88.
- Orji, I.J. & Wei, S., 2015. Computers & Industrial Engineering An innovative integration of fuzzy-logic and systems dynamics in sustainable supplier selection: A case on manufacturing industry. *Computers & Industrial Engineering*, 88, pp.1–12. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2015.06.019>.
- Orozco, M., Balcazár, A., Samacá, H., 2009. Fuentes y fundamentos de la competitividad Agrorural en Colombia. Banco Mundial-FAO.
- Paull, R., & Chen, N., 1983. Postharvest variation in cell wall-degradation enzymes of papaya (*Carica papaya L.*) during ripening. *Plant Physiology*, 72, pp.382–385.

- Pedro José, M.J. & José, M.F., 2011. Lean Production Y Gestión De La Cadena De Suministro En La Industria Aeronáutica. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 17(1), pp.137–157.
- Perez Acero, J., 2010. *Cultivo: Horatizas y Frutales. Origen de la naranja.*
- Pilgrim, G., 1991. “Jams, Jellies and Preserves” En: *The Chemistry and Technology of Pectin*. San Diego:CA: Academic Press.
- Pinheiro, E.R. et al., 2008. Optimization of extraction of high-ester pectin from passion fruit peel (*Passiflora edulis flavicarpa*) with citric acid by using response surface methodology. *Bioresource Technology*, 99(13), pp.5561–5566.
- Pochampally, K.K. & Gupta, S.M., 2004. Efficient design and effective marketing of a reverse supply chain: a fuzzy logic approach. *IEEE International Symposium on Electronics and the Environment, 2004. Conference Record. 2004*, pp.321–326.
- Pochampally, K. K., Nukala, S. y Gupta, S.M., 2008. *Strategic planning models for reverse and closed-loop supply chains*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Pokharel, S. y Mutha, A., 2009. Perspectives in reverse logistics: a review. *Resources, Conservation and Recycling*, 53(4), pp.175–182.
- Pop, P.C. et al., 2015. An efficient Reverse Distribution System for solving sustainable supply chain network design problem. *Journal of Applied Logic*, 13(2), pp.105–113. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1570868314000780>.
- Qi, Z. & Hongcheng, W., 2008. Research on construction mode of recycling network of reverse logistics of automobile enterprises. *Proceedings of the International Conference on Information Management* Proceedings of the International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2008, 3, pp.36–40.

- Qiaolun, G.Q.G. & Tiegang, G.T.G., 2010. System Dynamics Analysis of Policy-Choosing in Reverse Supply Chain. Information Science and Management Engineering (ISME), 2010 International Conference of, 2, pp.402–405.
- Rezzadori, A., Benedetti, S., Amante, E., 2012. Proposals for the residues recovery: orange waste as raw material for new product. Food and Bioproducts Processing, in press, pp.6–14.
- Ribeiro, B., 2002. Visao geral da empresa CPKelco. Reuniao Técnica, Limeira.
- Rincón, A., Vásquez, M., & Padilla, F., 2009. Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*) y toronja (*Citrus paradisi*) cultivada en Venezuela. Unidad de Análisis de Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela, pp.48–80.
- Rogers, D. y Tibben-Lembke, R., 1999. Reverse logistics: stratégies et techniques. *Logistique & Management*, 7(2), pp.15–25.
- Sakai, T., 1989. “Process for preparing pectin”. , (U.), pp.12–16.
- Sakai, T., Sakamoto, T., Hallaert, J., & Vandamme, E.-A., 1993. *Appl. Micr.* Recuperado el Octubre de 2014, p.39, p. 213. Available at: [http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2164\(08\)70597-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2164(08)70597-5).
- Saunt, J., 2001. *Variedades de cítricos del mundo*. Edipublic S.L., (Valencia España.).
- Schieber, A., Hilt, P., Streker, P., Endress, H., Rentschler, C., Carle, R.-I., 2003. *Food Sc. Emerg.* Recuperado el 02 de Noviembre de 2014, p.Tech.,04,p.99. Available at: [http://dx.doi.org/10.1016/S1466-8564\(02\)00087-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1466-8564(02)00087-5).
- Sharma S.K., L.A.& L.M.M., 2008. Molecular characterization, physico-chemical and functional properties of tomato fruit pectin. *Food Research International*, 30, pp.543–547.
- Siqueira, B.D.S. et al., 2012. Pectina extraída de casca de pequi e aplicação em geleia light de manga. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 34(2), pp.560–567.

- Slavov, A., 2009. Gelation of high methoxy pectin in the presence of pectin methylesterases and calcium. *Carbohydrate Polymers*. Barking, 77, pp.876–884.
- Sriamornsak, P., Silpak. Univ. 2003, (Int. J. 3,.206.).
- Sungsoo Cho, S., Dreher, M., 2001. *Handbook of Dietary Fiber*. Marcel Dekker Inc. New York, Capitulo 3.
- Teman, S., 2012. Productos y servicios de la pectina. 23 de Mayo de 2015, p.14. Available at: <http://es.silvateam.com/Productos-y-Servicios/Food-Ingredients/Pectina/Qu%C3%A9-es-la-pectina>.
- Theuwissen, E., & Mensink, R., 2008. Water soluble dietary fiber and cardiovascular disease. *Physiology & Behavior*, pp.94:285–292.
- Thibault, J., Saulnier, L., Axelos, M., & Renard, C., 1991. *Bull. Soc. Bot.* , p.Fr. 314–319.
- Thierry, M., M. Salomon, J.V. de N. y L.V.W., 1995. Strategic issues in product recovery management. *Distribution & Logistics Management*, 26 (2), pp.23–42.
- Trujillo, J., Vallejo, J., & Becerra, M., 2010. Methodology Call-Centers’s Simulation - Study case. *Studiositas*, 5(3), pp.117–138.
- UNAL-M, 2012. Agencia de noticias unal.edu.co. 28 de Agosto de 2014. Available at: <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/ndetalle/article/cascara-de-naranja-apetitosa-gracias-a-la-tecnologia.html>.
- Valencia, M., 2001. Determinación del tratamiento más óptimo para la extracción de pectina a partir de las cáscara de maracuyá medial el uso de ácido clorhídrico y hexametáfosfato de sodio y su aplicación en la elaboración de mermeladas. *Manizales*.
- Vitae, 2009. Obtención de aceites esenciales y pectinas a partir de subproductos de jugos cítricos. *Revista de la facultad de Química Farmacéutica*, 16(1), p.1.

- Voragen, A., Coenen, G., Verhoef, R., & Schols, H., 2009. Struct. Chem. Recuperado el Septiembre de 2014, p.263. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s11224-009-9442-z>.
- Voragen, G., Pilnik, W., Thibault, J., Axelos, M., & Renard, C., 1995. "Pectins", in: Food polysaccharides and their applications. Stephen A.M. New York: Marcel Dekker Inc.
- Waters, D., 2007. Global Logistics: New Directions in Supply Chain Management. Kogan Page Publishers., 5 Ed.(London.).
- WCED, 1987. Our common future. Report of the 1987 World Commission on Environment and Development, (Brundtland, Oxford: Oxford University Press.).
- William, G., Willatas, J., Paul, K., & Dalgaard Mikkelsen, J., 2006. Pectin: new insight into an old polymer are starting to gel, Trends in food Science and Technology. ISSN 0924-2244, 17(3), pp.97–104.
- Wosiacki, G., & Nogueira, A., 2005. "Suco de maca", in: Venturini Filho, W.G. Sao Paulo: Edgard Blucher, pp.p. 255–291.
- Xanthopoulos, A. y Iakovou, E., 2009. On the optimal design of the disassembly and recovery processes. Waste Management, 29(5), pp.1702–1711.
- Xiangru, M. & Wei, S., 2009. Network design based on closed-loop reverse logistics recycling. Proceedings - 2009 IITA International Conference on Control, Automation and Systems Engineering, CASE 2009, pp.533–536.
- Xiaoqing, J., 2011. Construction and analysis of simulation system model of fresh raw agricultural product supply chain: A case study of Gannan navel orange. 2011 IEEE 3rd International Conference on Communication Software and Networks, ICCSN 2011, 2, pp.11–15.
- Yáñez Rueda, X., Lugo Mancilla, L. & Parada Parada, D.Y., 2007. Estudio del aceite esencial de la cáscara de la naranja dulce (Citrus sinensis , variedad Valenciana) cultivada en Labateca (Norte de Santander , Colombia). Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, 5(1), pp.3–8.

- Yepes, S., Montoya, L., Orozco, F., 2008. Valoración de Residuos Agroindustriales-Frutas. *Revista Facultad Nacional de Agronomía-Medellín*, 61,1, pp.4422–4431.
- Zapata Zapata, A.D. et al., 2012. Enzymatic maceration of albedo layer from sour orange (*Citrus aurantium* L.) with protopectinase-se and measurement of antioxidant activity of the obtained products. *LWT - Food Science and Technology*, 45(2), pp.289–294. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2011.08.009>.
- Zhao, C.Z.C., Liu, W.L.W. & Wang, B.W.B., 2008. Reverse Logistics. 2008 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, 1, pp.349–353.
- Zikopoulos, C. & Tagaras, G., 2015. Reverse supply chains: Effects of collection network and returns classification on profitability. *European Journal of Operational Research*, 246(2), pp.435–449. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377221715003744>.
- Zocca, F., 2007. Detection of pectin methylesterase activity in presence of methanol during grape pomace storage. *Food Chemistry*, 102(Chicago), pp.59–65.