

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
GESTIÓN PARA EL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Gestión para el
Desarrollo Local Sostenible**

**TEMA:
EL LABORATORIO DE CALIDAD DE LECHE DE LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA SALESIANA Y SU APOORTE TÉCNICO-CIENTÍFICO AL
SECTOR LECHERO EN EL ECUADOR**

**AUTOR:
LUIS HUMBERTO GUALAPURO SARANSIG**

**DIRECTORA:
ROCÍO ELIZABETH CONTERO CALLAY**

Quito, febrero del 2021

Quito, febrero 2021

Cesión de derechos de autor

Yo, Luis Humberto Gualapuro Saransig, con documento de identificación N° 1002587945, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación intitulado: “El Laboratorio de Calidad de Leche de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) y su Aporte Técnico-Científico al Sector Lechero en el Norte del Ecuador”, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciado/a en Gestión para el Desarrollo Local Sostenible, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.


.....
Luis Humberto Gualapuro Saransig

C.I 1002587945

Quito, febrero 2021

Declaratoria de coautoría de la docente tutora

Yo Rocio Elizabeth Contero Callay con número de cédula 1710659861 declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de titulación El Laboratorio de Calidad de Leche de la Universidad Politécnica Salesiana y su aporte técnico-científico al sector lechero en el Norte del Ecuador, realizado por Luis Humberto Gualapuro Saransig obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana para ser considerados como trabajo final de titulación.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rocio Elizabeth Contero Callay', is enclosed within a faint rectangular border.

ROCIO ELIZABETH CONTERO CALLAY

C I: 1710659861

Agradecimiento

Agradezco de sobre manera a las personas entrevistadas, quienes aportaron con información, sus experiencias que me permitieron construir este documento, a mis maestros quienes compartieron sus conocimientos a lo largo de mi carrera universitaria, a mis compañeros y amigos quienes me ayudaron de manera desinteresada. También una gratitud inmensa a Sisa Yuyana por acompañarme con palabras de ánimo a lo largo del periodo académico y durante la construcción de este documento. Y un infinito gracias a Rocío Contero mi tutora quien me guio y apoyó durante el tiempo que duró este trabajo de investigación.

Luis Gualapuro

Resumen

Este trabajo presenta los resultados de la sistematización de la experiencia sobre el aporte técnico y científico del Laboratorio Calidad de Leche (LCL) de la UPS, en el desarrollo de la zona norte del país. Se identifica al Laboratorio como una de las herramientas claves para el análisis de la calidad de la leche, su incidencia en la generación de políticas públicas, control de calidad de la leche y aportes para establecer indicadores para el pago por calidad. Esta experiencia es contada por etapas; antes de la creación del LCL, durante el funcionamiento, momentos actuales y la visión hacia el futuro del laboratorio. Los actores que participan en esta experiencia son quienes aportan con información, sus narrativas y una explicación de lo vivido permite reconstruir la experiencia, identificando aspectos positivos como la transferencia de conocimientos técnicos - científicos en la producción de leche de calidad a los productores locales. Además, se realiza una reflexión sobre los momentos importantes del trabajo mancomunado entre la academia y los actores sociales para el desarrollo del sector pecuario en el Ecuador.

Palabras clave: laboratorio; leche; calidad; análisis; mejoramiento; gestión; proyectos.

Abstract

It is a work that presents the results of the systematization of the experience on the technical and scientific contribution of the Laboratorio Calidad de Leche (LCL) of the UPS in the development of the northern part of the country. The Laboratory is identified as one of the key tools for analyzing the quality of milk, since it has influenced the generation of public policies, in the control of milk quality and with contributions to establish payment indicators for quality. This experience is told in stages; before the creation of the LCL, during operation, the current moments and the vision towards the future of the laboratory. The actors who participate in this experience are those who provide information, their narratives and an explanation of what has been lived allows to reconstruct the experience, identifying positive aspects such as the transfer of technical-scientific knowledge in the production of quality milk to local producers. In addition, it reflects on the important moments of the joint work between academia and social actors for the development of the livestock sector in the Cayambe area.

Key words: laboratory; milk; quality; analysis; improvement; management; project.

Índice general

1	Antecedentes	1
2	Justificación	2
3	Objetivos	4
3.1	Objetivo general	4
3.2	Objetivos específicos	4
4	Marco conceptual	5
4.1	La producción de leche en el Ecuador	6
4.1.1	Composición de la leche de vaca	7
4.1.2	Importancia del monitoreo de la calidad de leche	8
4.2	Sistemas de pago por calidad de leche en el mundo	9
4.3	Sistemas de pago por calidad de leche en el Ecuador	9
4.4	Las normas y políticas de calidad para alimentos	10
4.5	Parámetros evaluados durante el control de calidad de leche	10
4.6	Entidades estatales del Ecuador vinculadas al control de calidad de alimentos de consumo humano	11
4.7	Formación de los Centros de Acopio	13
5	Metodología	14
6	Reconstrucción de la experiencia	16
6.1	Ubicación de la experiencia	16

6.2	Ubicación temporal.....	17
6.3	Demografía	17
6.4	Actores de la experiencia.....	17
6.5	Etapa previa al inicio del proyecto	19
6.6	Etapa de elaboración del proyecto de Laboratorio (febrero – marzo 2007)	22
6.6.1	Se reescribe el proyecto de Laboratorio (julio-octubre-2007).....	24
6.7	Implementación del Laboratorio (diciembre 2007 - julio 2008).....	26
6.8	Apertura del Laboratorio (julio 2008)	28
6.9	Funcionamiento del Laboratorio (2008-2019)	30
6.10	La situación actual del Laboratorio (periodo 2020).....	32
6.11	Gestión técnica- administrativa y académica.....	33
6.12	Momentos importantes/	34
6.12.1	Convenios y acuerdos	34
6.13	Proyecciones del Laboratorio a futuro	35
7	Interpretación de la experiencia	36
7.1	Aporte técnico a través del servicio de análisis de leche.....	36
7.1.1	Apoyo a los productores de centros de acopio	38
7.2	Experiencia del Laboratorio impulsando el desarrollo productivo	40

7.3	El Laboratorio: herramienta para el cumplimiento de las políticas de calidad	41
7.4	Experiencia en el monitoreo de la calidad de leche.....	44
7.5	Relaciones entre actores locales - inter-institucionales	46
8	Lecciones aprendidas	47
8.1	Momentos complejos.....	47
8.2	Lo positivo de la experiencia.....	47
9	Referencias.....	51
10	Anexos.....	53

Índice tablas

Tabla 1. Composición de la leche en diferentes especies animales	7
Tabla 2. Composición fisicoquímica de la leche de vaca	8
Tabla 3. Pago por calidad de leche en diferentes países.	9
Tabla 4. Requisitos físico- químicos de leche cruda según normativa ecuatoriana	10
Tabla 5. Requisitos microbiológicos de leche cruda.	11
Tabla 6. Parámetros incluidos en el pago por calidad de leche vigente en el Ecuador.....	11
Tabla 7. Actores que participaron en la experiencia	17
Tabla 8. Reconstrucción de la experiencia, periodo 2003 - 2007	20
Tabla 9. Descripción del proyecto (julio-octubre 2007)	25
Tabla 10. Implementación del LCL período diciembre 2007 - julio 2008	27
Tabla 11. Apertura del laboratorio (julio 2008).	28
Tabla 12. Talento humano de los laboratorios, 2020	34
Tabla 13. Acuerdos que norman la calidad de leche a nivel nacional	42
Tabla 14. Resoluciones que norman la calidad de leche a nivel nacional	42

Índice de figura

Figura 1. Producción de leche en el Ecuador (L/día) 2007-2017.....	6
Figura 2. Organigrama de funcionamiento del laboratorio LCL	33
Figura 3. Productores de leche que han solicitado el servicio de análisis de leche (2009-2019).....	36
Figura 4. Promedio de análisis realizados mensualmente (2009-2019).....	37
Figura 5. Número de convenios con centros de acopio-productores de leche y empresas	38

Lista de abreviaturas y siglas

INEN	Institución Ecuatoriana de Normalización
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
MIPRO	Ministerio de Industrias y Productividad del Ecuador
ARCSA	Agencia de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria
SAE	Sistema de Acreditación Ecuatoriana
FCCC	Fundación Casa Campesina de Cayambe
LCL	Laboratorio Calidad de Leche
INEC	Institución Nacional de Estadísticas y Censos
AGSO	Asociación de Ganaderos de Sierra y Oriente
CAL	Centro de Acopio de Leche
DPA	Dairy Partners Americas
IA	Ingeniería Ambiental
UFC	Unidades Formadoras de Colonia

1 Antecedentes

El laboratorio de calidad de la leche es una herramienta que permite verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad físicos químicos y microbiológicos exigidos en el Reglamento de pago por calidad Acuerdo 394 (2013) para leche cruda bovina. En el año 2007 la Carrera de Ingeniería Agropecuaria de la UPS desarrolla un proyecto para la creación de una infraestructura básica de laboratorio en la zona de Cayambe, con el objetivo de aportar al mejoramiento de la calidad de la leche en el país.

El proyecto del (LCL) se presentó a las autoridades pertinentes de la UPS y fue aprobado bajo resolución del Consejo Superior de la UPS N° 619 -66-2007-06-13 en julio del 2008. Este laboratorio se creó con el objetivo fundamental de brindar un apoyo técnico imparcial a los ganaderos independientes y asociados, industriales locales, regionales y público en general vinculado a la cadena de valor de la leche.

El LCL se implementó en la zona de mayor producción de leche de la Sierra Norte del Ecuador. Las demandas de las empresas procesadoras y los productores de un laboratorio se concretaron en el año 2008. Hoy con el trabajo confiable y un esfuerzo continuo ha permitido que el LCL de la UPS se constituya en uno de los laboratorios de más alta calidad de este tipo que tiene el país. Además, se convierte en un espacio de interacción entre diferentes actores vinculados a la academia: docentes, técnicos, estudiantes que realizan actividades de investigación.

2 Justificación

En el proceso de producción de alimentos, el cumplimiento de los requisitos de calidad de los productos es obligatorio en todos los eslabones de la cadena de producción. Controlar la calidad de la leche se traduce en beneficio para todos los involucrados, desde el inicio de la producción se reduce costos en el manejo y enfermedades del ganado, mejora la calidad y el volumen de producción, se aumenta el rendimiento de los derivados procesados para la industria y al consumidor final llega un producto más duradero y con mejores características sensoriales y nutritivas. El control de calidad de cada etapa, puede realizarse mediante el análisis de laboratorio de muestras de leche. Para esto son requeridas áreas adecuadas con un equipamiento especializado y personal calificado. En este sentido es importante establecer por parte del productor e industrial programas de monitoreo continuo de calidad de leche, con una frecuencia definida (quincenal, mensual, trimestral). Ya que el análisis de los parámetros de composición e higiene de la leche como señala Grijalva (2011) nos permita determinar problemas en el manejo de la nutrición o sanidad del ganado, problemas en la higiene o adulteraciones en la leche y encontrar las soluciones técnicas apropiadas para cada dificultad (Grijalva, 2011)

Los pequeños productores de la zona norte del país, especialmente del cantón Cayambe de la Provincia de Pichincha, han contado con el LCL implementado por la UPS, mismo que desde el momento de apertura ha brindado apoyo a los pequeños productores facilitando los análisis de calidad de la leche para verificar el cumplimiento de las normas dispuestas por el Estado.

Desde su inicio el LCL se convierte en una herramienta para: el desarrollo de investigaciones, el apoyo en los procesos de capacitación y transferencia de tecnología, sean proyectos a nivel local y regional implementados por docentes de la UPS y otras

personas vinculadas a la temática y que impulsan el cumplimiento de las exigencias de la seguridad alimentaria.

Entorno a la creación del laboratorio, diferentes actores se han involucrado tanto en la formulación del proyecto, ejecución, funcionamiento y nuevas propuestas.

Por lo antes mencionado, es necesario conocer ¿cómo el LCL de la UPS, influyó en los productores de leche de la zona norte del país en los procesos de mejoramiento de la calidad de la leche, el involucramiento de otras entidades y el desarrollo de capacidades productivas en los productores locales? El sistematizar esta experiencia permite conocer que las instituciones académicas pueden ser un motor de desarrollo local. Permite también divulgar los aportes técnicos y académicos de la UPS con la colectividad para promover innovación y criterio técnico científico.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Analizar el aporte técnico del laboratorio calidad de leche (LCL) de la UPS en el cumplimiento de las políticas públicas relacionadas a la mejora de la cadena láctea específicamente de la Cuenca del Pisque y del país en general.

3.2 Objetivos específicos

-Identificar el aporte del LCL a nivel de productores y procesadores de lácteos de la Cuenca del Pisque (datos de convenios, análisis y productores de leche).

-Describir la incidencia del LCL en el cumplimiento de las políticas públicas de calidad de leche a nivel nacional.

-Identificar la incidencia del LCL en el desarrollo del sector lechero a través de la visualización de la productividad y de la calidad de la leche.

4 Marco conceptual

El marco teórico que fundamenta esta investigación, permite conocer la experiencia del LCL de la UPS como herramienta técnica para el apoyo de los procesos de mejora de la calidad de leche en la producción del país.

Partiremos analizando la producción de leche origen bovino en el Ecuador que permite comprender la importancia que tiene el sector a nivel nacional, así como la dinámica de la producción en los últimos 15 años para identificar las zonas más importantes en el país. Seguidamente abordaremos el concepto la composición de la leche de vaca, lo cual permitirá identificar el valor nutricional de la leche para el consumo humano. Por su parte la importancia del monitoreo de la calidad de leche, favorece para el control de los indicadores de higiene y sanidad en la cadena de producción. Mientras que el sistema de pago por calidad de leche aplicados en el mundo y en el Ecuador, facilitan las relaciones comerciales entre las industrias y los productores valorando la calidad del producto.

Continuaremos con el concepto de la incidencia política en la definición de normas. En este ítem ampliaremos el concepto que permita explicar acerca de la utilización de políticas como instrumento para regular el cuidado en la producción de alimentos sanos, nutritivos e inocuos. Las mejoras en los cambios de producción permiten trascender a las buenas prácticas de producción (BPP).

Y por último la formación de centros de acopio que nos permite comprender el trabajo mancomunado de los pequeños y medianos productores y su compromiso para vigilar la calidad a través del monitoreo del LCL.

4.1 La producción de leche en el Ecuador

Según los datos del Instituto Nacional Estadísticas y Censo (INEC) la producción lechera en el Ecuador ha tenido un incremento en los últimos años, Para el año 2000-2005 por ejemplo la producción nacional fluctuó entre 3,5 a 4,5 millones de litros por día (Contero, 2008) mientras que en el 2017 según los datos de la INEC la producción de fue de 5' 135 405 y para el 2018 el volumen fue de 5' 022 056 L/día (INEC, 2018). El análisis por regiones muestra que el 76,25 % pertenece a la región Sierra, seguido de la Costa con el 19,66 % y el Oriente con el 4,05 % (INEC, n.d.-a).

A su vez la provincia de Pichincha se posiciona como la de mayor producción correspondiente al 15,9% (835 663 L de leche por día), siendo los Cantones Cayambe y Mejía los más representativos. Cabe recalcar que la producción agropecuaria tiene una dinámica cambiante influenciada por factores climáticos y sociales. En la figura 1 se observa que en el 2011 la producción de leche, tuvo un récord de producción (6' 375 323 L/día.) frente a otros años. **(figura 1)**

Figura 1. Producción de leche en el Ecuador (L/día) 2007-2017



Fuente: (INEC, 2017)

En cuanto a la infraestructura para la producción de leche, según datos de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y el Oriente (AGSO) en el Ecuador existen 280 mil productores (EL Universo, 2019). Y la superficie dedicada al cultivo de pastos “para ganadería” a nivel nacional en el 2017 fue de 2’469 737 ha, de las cuales el 53,22%, corresponde a la región Costa, en la Sierra 29,66% y en la Región Oriental 19,06%, (aunque en el 2019 se evidencia una reducción de superficie dedicada al cultivo de pastos a 1’985 494 ha, a nivel nacional) por su parte en la provincia de Pichincha el espacio de terreno destinado al cultivo de pasto y forrajes fue de 96 363 ha (INEC, 2019).

4.1.1 Composición de la leche de vaca

La leche cruda de la vaca tiene elementos nutricionales, esenciales para el ser humano. Por décadas la leche de vaca se convierte en el alimento principal en la dieta de una persona. La composición física, químico de la leche de vaca frente a otras especies animales se muestra a continuación (Tabla 1).

Tabla 1. Composición de la leche en diferentes especies animales

Especie	Carbohidratos (%)	Proteína total (%)	Caseína %	Grasa (%)	Cenizas (%)
Humana	7,0	1,2	0,5	3,8	0,2
Caballo	6,2	2,2	1,3	1,7	0,5
Vaca	4,8	2,8	2,8	3,7	0,7
Búfala	4,8	3,5	3,5	7,5	0,7
Cabra	4,7	2,7	2,7	4,1	0,8
Oveja	4,5	4,9	4,9	7,9	0,8

Fuente: (S. R. Valladares, 2016.)

La composición fisicoquímica de la leche está distribuida en los siguientes rangos (Tabla 2).

Tabla 2. Composición fisicoquímica de la leche de vaca

Componente	Mínimo	Máximo
Agua	84,0 (%)	89,0 (%)
Sólidos	10,6 (%)	17,9 (%)
Grasa	2,6 (%)	5,4 (%)
Proteínas	2,4(%)	4,5 (%)
Lactosa	2,4 (%)	5,1 (%)
Cenizas	0,6(%)	0,9 (%)

Nota: Caracterización de los parámetros de calidad composicional, Fuente:(Escanta Imbaquingo. N.; Ramírez Samaniego K., 2019)

4.1.2 Importancia del monitoreo de la calidad de leche

La leche independiente del uso al que se destine, sea para el consumo directo o para la elaboración de derivados, debe tener características especiales, tanto de porcentaje de nutrientes, contenido proteicos y condiciones sanitarias que aseguren al consumidor un producto inocuo (Chacón, 2017)

El monitoreo permanente de la calidad de leche tiene una importancia fundamental: permite rastrear e identificar fallas en la cadena de producción: mal estado sanitario del del animal, fallas en la fertilización de pastos, o incumplimiento de las buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena láctea.

El mejoramiento de la calidad de leche en los procesos industriales implica acciones organizadas de los actores: productores, procesadores y el laboratorio como instrumento de análisis de calidad. En los últimos años los productores de leche han activado diferentes estrategias para el mejorar la calidad de la leche con ello el aumento del precio de la misma. Estrategias que implican hacer cambios en los procesos de producción, el

tratamiento del producto, el cumplimiento de las normativas sanitarias, etc. factores que garantizan buenos resultados.

4.2 Sistemas de pago por calidad de leche en el mundo

Existen diversas metodologías que permiten establecer el precio de leche para pagar al productor a nivel mundial, CREA realiza un comparativo de los sistemas de pago al productor en los diferentes países del mundo.

Tabla 3. Pago por calidad de leche en diferentes países.

	Composición		Calidad microbiológica		Concepto	Composi	Mercado de
	Grasa	Proteína	UFC /mL	RCS /mL	de pago	ción y	exportación
						calidad	
Argentina	3,5%	3,3%	100.000	400.000	por litro	Incentiva	17%
Australia	3,1%	2,9%	100.000	200.000	por litro y por kilo	/penaliza penaliza	40%
Brasil	3,3%	3,1%	200.000	400.000	por litro	incentiva /penaliza	0%
Irlanda	3,6%	3,3%	50.000	200.000	por kilo	penaliza	85%
Nueva Zelanda	-	-	50.000	400.000	por kilo	penaliza	90%
Uruguay	3,0%	2,7%	100.000	400.000	por kilo	incentiva /penaliza	80%

Fuente: (Portalechero, n.d.)

El análisis del movimiento CREA muestra que en aquellos países cuyo destino principal es el mercado internacional, como Nueva Zelanda, Uruguay e Irlanda, la metodología de pago busca incentivar la producción de sólidos totales (Portalechero, 2019)

4.3 Sistemas de pago por calidad de leche en el Ecuador

Las políticas de pago por calidad de leche están determinadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP) del Ecuador, basándose en un conjunto de parámetros composicionales, higiénicos y sanitarios, y a partir del Acuerdo Ministerial

394 (MAGAP, 2013) el pago por litro está indexado al 5,4% del precio de venta al público de la leche UHT.

4.4 Las normas y políticas de calidad para alimentos

En el complejo sistema de elaboración y producción de alimentos las normas alimentarias constituyen una forma de controlar y organizar los procesos de producción. En la cadena de producción láctea los parámetros de calidad que determina la norma contribuyen a establecer políticas de cumplimiento para lograr un producto de calidad.

Cuando se refiere a la calidad de los alimentos el cumplimiento de normas que garanticen un alimento sano, necesitan la aplicación de estrategias. Las políticas como señalan Torres-Melo & Santander (2013), articulan el comportamiento de los actores entorno a uno o varios objetivos socialmente relevantes. Por lo que, en la producción de la leche las normas y las políticas de mejoramiento de la calidad articulan el comportamiento de los productores y a los procesadores de leche cuyos objetivos son ofrecer un producto de calidad apto para el consumo humano.

4.5 Parámetros evaluados durante el control de calidad de leche

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE/INEN 9 (2012) señala los requisitos físico químicos y microbiológicos que debe cumplir la leche cruda de vaca (Tabla 4 y 5).

Tabla 4. Requisitos físico- químicos de leche cruda según normativa ecuatoriana

Componentes	Rangos
Densidad relativa a:	15°C es 1,029-1,03% (g/ml)
Acidez valorable en grados Dornic	15 a 18 % (m/v)

Temperatura de congelación (punto crioscópico)	-0,51°C a -0,55°C.
Grasa (min)	3,2% (m/v)
Proteínas (min)	2,9 % (m/v)

Fuente (INEN, 2012)

Tabla 5. Requisitos microbiológicos de leche cruda.

Requisitos	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aerobios mesófilos UFC/mL	1,5x10 ⁵	NTE INEN 1529-5
Recuento de células somáticas/ml	7,0 x10 ⁵	AOAC-978,26

Fuente (INEN, 2012)

Los parámetros que se evalúan para el pago por calidad son: proteína, grasa y conteo de bacterias totales (CBT) como calidad microbiológica, conforme a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 394 (Tabla 6)

Tabla 6. Parámetros incluidos en el pago por calidad de leche vigente en el Ecuador

Parámetros	Límites	Unidades
Grasa	3 (min)	%
Proteína	2,9 (min)	%
CBT	300 x 10 ³ (máx.)	UFC/mL

Fuente: Acuerdo Ministerial 394 (Magap,2013)

4.6 Entidades estatales del Ecuador vinculadas al control de calidad de alimentos de consumo humano

Agrocalidad

La Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro-AGROCALIDAD, es la Autoridad Nacional Sanitaria, Fitosanitaria y de Inocuidad de los Alimentos, es una institución adscrita al MAGAP se encarga de la definición y ejecución de políticas, la regulación y control de las actividades productivas del agro nacional, mejoramiento de la producción agropecuaria, el control de la calidad de los insumos (Agrocalidad, 2016.)

Arcsa

La Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) es una institución adscrita al Ministerio de Salud Pública (MSP) viene funcionando desde agosto de 2012, se encarga de controlar y regular la aplicación de rotulados de las normas técnicas a alimentos procesados para precautelar la salud del consumidor. Desarrolla instrumentos de control en base a las normas INEN y la Ley Orgánica de Defensa al Consumidor (ARCSA, 2019.)

SAE

El Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) es una institución autónoma, viene funcionando desde el año 2007, es la entidad técnica oficial que acredita la competencia de los organismos.

Ministerios estatales (MAGAP y MIPRO)

MAGAP: se establece como Ministerio en 1938, es la cartera del Estado ecuatoriano encargado de generar estrategias planificadas del desarrollo de la agricultura, ganadería y pesca.

MIPRO: el Ministerio de Industrias y Productividad es la entidad del Estado encargada de formular y ejecutar políticas públicas, para la transformación del patrón de especialización industrial.

4.7 Formación de los Centros de Acopio

Dentro de la zona de Cayambe se encuentran 20 Centros de Acopio de Leche (CAL) con un total de 1460 productores, quienes aportan a la cadena de producción láctea con un total de 52 180 L/día (Garces Guañuna P., 2015) La creación de los CAL facilita el control y registro de producción diaria, además permite que los productores actúen de manera asociada en búsqueda de oportunidades de mejora (Garces, 2015)

Los CAL son establecimientos destinados a la recolección de la leche procedentes de las diferentes comunidades ubicadas en lugares equidistantes. La finalidad de los centros es someter la leche a procesos de enfriamiento y después transportarla a diferentes industrias lácteas para realizar su reconversión industrial (Garces, 2015)

Es importante que los productores de leche en Ecuador estén organizados en asociaciones, como dice Zamora, M. (2004) esto permite influir en políticas de gobierno que tienden a cuidar el mercado interno, colocando aranceles especiales para el beneficio del sector productivo (Aguirre, 2011)

5 Metodología

Considerando los objetivos de la sistematización que busca analizar el aporte técnico del LCL en la calidad de leche se plantea el método de investigación cualitativa. Mediante el cual y a través de herramientas como entrevistas a grupos focales, talleres de trabajo y revisión de documentación con información cronológica, se recopilan datos, sucesos, testimonios, hechos y eventos que permiten interpretar la experiencia. La información que se analiza de documentos tales como acuerdos y convenios, permite complementar los datos que proporcionan los entrevistados. La forma participativa de interactuar con los entrevistados permitió recoger experiencias significativas, subjetivas (sus emociones, sus significados) y las perspectivas de cada uno de ellos en esta experiencia.

En esta sistematización como parte de la metodología de trabajo se elaboró una línea del tiempo, que permitió identificar los hitos principales de la experiencia. Y se continua con la identificación de los actores, reconstrucción e interpretación de la experiencia y también identificación de lecciones aprendidas, las cuales serán detalladas a continuación.

Identificar los actores permite analizar a personas o entidades que participaron en el proyecto LCL de forma directa o indirecta. Al identificar se aborda a los actores que aportaron de manera significativa en el proyecto LCL. Por consiguiente, se toma en cuenta a los productores de leche de la zona de la Cuenca del Río Pisque, representantes del laboratorio, personal técnico, autoridades de la UPS, representantes de centros de acopio y representantes de empresas procesadoras.

En cuanto a la metodología de levantamiento de la información se usó la técnica de la entrevista semiestructurada, en donde los actores de la experiencia a manera de

conversación intercambian información. Por su parte para la recolección de la información se identifica las fuentes primarias y secundarias de información, ejemplo: información primaria; la comunidad productora de leche, los técnicos del laboratorio y autoridades de la UPS. La información secundaria se obtendrá de documentos provenientes de estudios previos relacionados al tema: estadísticas, trabajos académicos, acuerdos ministeriales, etc. Así como también reuniones de trabajo, charlas informativas, revisión de la información registrada de la experiencia.

Para la reconstrucción de la experiencia el uso de la línea de tiempo fue fundamental, permitió establecer punto de partida desde la creación del centro de acopio en la comunidad de la Chimba del cantón Cayambe hasta el momento actual. También permitió registrar los hitos importantes a lo largo del proceso de creación, tales como el funcionamiento y la acreditación del laboratorio con la norma ISO 17025 2017.

Interpretación de la experiencia en la que contrasta el marco conceptual con la información obtenida en la reconstrucción de la experiencia. Lo cual permitió resaltar acciones positivas o negativas realizadas en el transcurso del proyecto LCL.

Las lecciones aprendidas surgen de los nuevos conocimientos adquiridos en aspectos como: procesos de gestión del laboratorio, participación comunitaria, la interrelación entre la comunidad y la academia, los cambios generados a partir de la creación del LCL, los procesos de innovación y la incidencia en las políticas públicas.

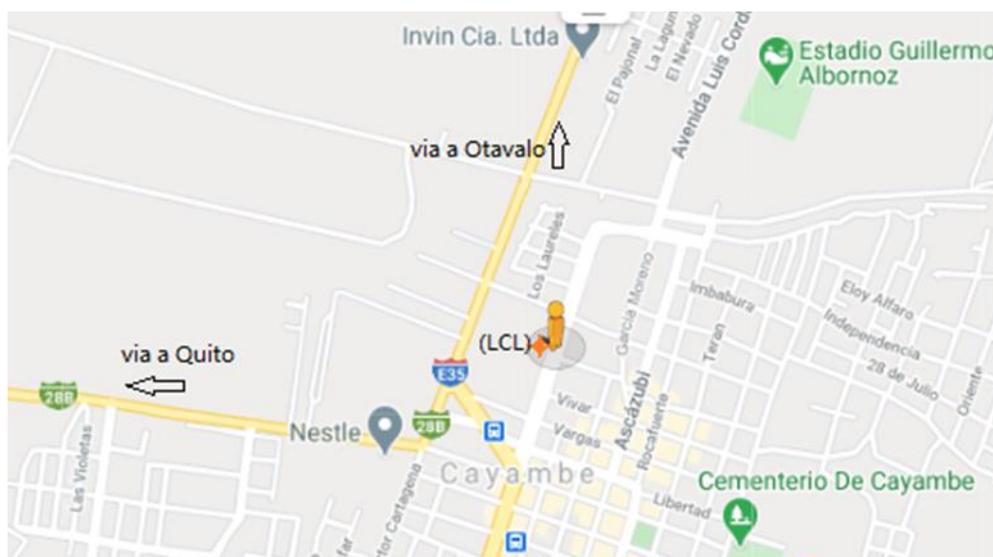
Finalmente se redactó el documento de la sistematización de experiencias con el fin de documentar nuevas teorías que aporten en investigaciones posteriores.

6 Reconstrucción de la experiencia

La experiencia de la implementación del LCL se reconstruye entorno a los procesos de gestión realizada por los actores de la UPS. La implementación del LCL por parte de la UPS, como una entidad de apoyo a la vinculación con la colectividad, permitió comprender los factores incidentes en la gestión de la calidad de leche, a nivel de la producción, manejo sanitario del ganado y factores críticos de la calidad higiénica. Los resultados de laboratorio fueron los documentos técnicos para orientar las estrategias y mejorar la producción y de esta manera dar cumplimiento con los límites exigidos en las normativas de calidad.

6.1 Ubicación de la experiencia.

El LCL, lugar donde se desarrolla la experiencia está ubicado en el cantón Cayambe en la parroquia Cayambe en la Av. Natalia Jarrin Noroeste. Accesible vía terrestre desde la ciudad de Quito o desde el norte del país por la panamericana Norte.



Fuente: mapa turístico de Google. Zona noroeste del cantón Cayambe.

El cantón Cayambe pertenece a la provincia de Pichincha, el cantón cuenta con una superficie territorial de 1 199,68 km², es el cantón más poblado después de Quito. En

la actualidad está conformado por dos parroquias urbanas: Juan Montalvo y Ciudad de Cayambe y seis parroquias rurales: Ascázubi, Cangahua, Olmedo, Otón, San José de Ayora y Santa Rosa de Cusubamba (PDOTGADIP Cayambe, 2015)

6.2 Ubicación temporal

La sistematización recoge información desde el año 2007, año en que inicia la experiencia de implementación del LCL. La información se levanta mediante entrevistas a los actores internos involucrados en esta experiencia, sus testimonios, y los procesos que han vivido hasta el momento actual (2020).

6.3 Demografía

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cayambe 2015-2025 la población total es de 98 242 habitantes (sector urbano 45 137 habitantes, y sector rural 53 105 habitantes (PDOTGADIP Cayambe, 2015), siendo el sector rural más poblado del cantón.

6.4 Actores de la experiencia

Al analizar procesos de desarrollo del proyecto LCL los actores que formaron parte de este proyecto son elementos principales. La participación de cada uno de ellos permitió que el LCL se logre consolidar en sus distintos momentos. La entrega, dedicación y el aporte técnico ha hecho que los objetivos propuestos sean cumplidos.

Se identifica a quienes colaboraron activamente dentro de la experiencia del LCL en cada una de las etapas (Tabla 7).

Tabla 7. Actores que participaron en la experiencia

Actores	Internos: LCL – UPS	
	Nombre	Rol que jugó en la experiencia

Que tuvieron liderazgo	Dr. Charles Cachipundo Dra. Rocío Contero Sr. Adolfo Gavilanes Mg. Janss Beltrán	Realizan gestiones necesarias para plasmar la idea del laboratorio, Escriben el proyecto La Dra. Contero y el estudiante Adolfo Gavilanes viajan a Brasil para capacitarse y realizan una gira de observación a laboratorios similares. Entre los 4 reescriben el proyecto con nuevas visiones luego de las experiencias en Brasil
Que apoyaron el proceso activamente	Dr. Jeffry Zuñiga	Gestionó asuntos legales en la adquisición de equipos desde el momento de la compra hasta el funcionamiento de los equipos en el laboratorio. Verificando que los trámites legales sean transparentes y haciendo prevalecer los intereses de la UPS.
Que De forma activa	Dr. Armando Romero	Apoyó el proyecto acudiendo a las instalaciones, conversando con los técnicos que se involucraron en la construcción del laboratorio y autorizando la creación del proyecto del laboratorio.
Que Apoyo de forma pasiva	P. Luciano Bellini Rector de la UPS	Como Rector de la UPS aprobó el financiamiento del proyecto. Tenía sus dudas en el manejo del laboratorio (gestión administrativa) pero puso la confianza en el grupo técnico que llevaba adelante el proyecto.
Otros que formaron parte de proceso de construcción.	Técnicos que estuvieron desde el inicio de la construcción del laboratorio.	Fueron quienes conocían de los temas, tanto de los sistemas de instalación de los equipos, ajuste de parámetros, requerimientos técnicos. Esta etapa duró un año desde la construcción hasta el funcionamiento del laboratorio.
Actores		Actores externos
	Instituciones	Rol que jugó en la experiencia
Que apoyaron el proceso activamente	Fundación Casa Campesina	La Fundación Casa Campesina antes que la UPS fueron quienes impulsaron el apoyo a los pequeños productores de Cayambe, con proyectos de fortalecimiento a los ganaderos, y financiamiento para el mejoramiento de la producción y calidad de leche.
Qué /formaron parte del proceso	DPA-Nestlé	Empresa que solicita los servicios de un laboratorio para análisis de calidad de leche. Principal empresa que contrataría los servicios del laboratorio, permitiendo que la inversión inicial del proyecto sea recuperable. Además, DPA-Nestlé. ayudaría difundiendo el servicio a otras empresas lácteas.
Otros	Asociación de Productores de Leche	Los pequeños productores asociados, conforman los centros de acopio quienes utilizaron los servicios del LCL de la UPS
	Empresas Procesadoras Lácteas	Empresas que también utilizaron servicios del laboratorio: El Kiosko, Inprolac, Miraflores, Productos Lácteos

Fuente: elaboración propia

6.5 Etapa previa al inicio del proyecto

En el año 2003 la UPS con la carrera de Ingeniería Agropecuaria (IA) y la Fundación Casa Campesina de Cayambe (FCCC) y los pequeños productores de leche de la zona de Cayambe y Pedro Moncayo desarrollan un proyecto para el mejorar la producción y la productividad de leche. En esa misma fecha 2003 la carrera de IA conjuntamente con la FCCC empieza con el monitoreo de la calidad de leche, en ese proceso se forman CAL que permite a los pequeños productores actúen de forma colectiva.

Entre el año 2003 el Dr. Charles Cachipundo y otros técnicos de la UPS, entre ellos Mg. Janss Beltrán empiezan a trabajar en mejorar la producción de leche, “ya que la forma de producción de leche en esa época era bastante elemental”, se manejaba pastos no mejorados, para la reproducción se manejaba bajo toro de monta, no se usaba la inseminación artificial”, es decir, los procesos de producción no eran técnicos, no se contaba con referencias del precio de leche y costos de producción.

En la misma época la producción de leche de la zona de Cayambe estaba afectada por el contrabando que generado desde el vecino país Colombia. La leche proveniente de Colombia era vendida más “barata” (0,17 USD). Los productores de leche de la zona norte del país entran en crisis, la gente empezó a vender sus ganados ya que la actividad no les permitía mantener ni a los animales.

Frente a esto, los técnicos de la UPS y la Casa Campesina como el Dr. Charles Cachipundo, y el Mg. Janss Beltrán y otros técnicos empezaron a buscar alternativas o posibles soluciones. Los técnicos de la FCCC implementaron acciones de mejoramiento

de la calidad de leche con tratamientos de pastos, compra de semillas mejoradas, la implementación de la tecnología de riego por aspersión, capacitación a los ganaderos en inseminación artificial. También diseñan una metodología para determinar los costos de producción de leche (0,24 USD), esto lo hacen con el apoyo del proyecto: Programa de Modernización de Servicios Agropecuarios (PROMSA). Prácticamente los productores vendían a pérdida el litro de leche ya que muchas veces solo les pagaban a 0,15 USD por litro.

El concepto de calidad de la leche empieza a tomar notoriedad ya que las regulaciones sanitarias e higiénicas a nivel mundial se estaban volviendo cada vez más estrictas. Se empezó a organizar a la gente con la idea de mejorar la calidad de leche y la situación de los ganaderos locales.

De manera que el primer CAL empezaría a funcionar en el 2003 en la comunidad de la Chimba, allí se instalaría tanques de enfriamiento para mantener la leche en buen estado, además de permitir almacenar los excedentes de leche, para que no se pierda la producción, permitiría un monitoreo continuo de la calidad de leche.

La UPS a través de la FCCC viene prestando servicios de análisis de calidad de leche, con un equipo bastante pequeño conocido como Ecomilk. Con el monitoreo se logra el mejoramiento en la calidad de leche y genera un efecto inmediato en el aumento del precio de la leche de 0,17 a 0,23 centavos, haciendo que el resto de las comunidades empiecen a aplicar estas prácticas de forma inmediata (Tabla 8).

Tabla 8. Reconstrucción de la experiencia, periodo 2003 - 2007

¿Qué se hizo? (principales hitos de la experiencia)	¿Quiénes los hicieron?	Factores que facilitaron	que	Factores que obstaculizaron	Resultados significativos
--	-------------------------------	---------------------------------	------------	------------------------------------	----------------------------------

Crear programas de capacitación PROMSA	Técnicos de Fundación Casa Campesina y UPS (Dr. Charles Cachipuendo, Mg. Janss Beltrán y técnicos)	No existía un precio de referencia que permita saber, la acción colaborativa de los líderes y técnicos	Ninguno	Desarrollar una metodología que permita determinar el costo de producción de leche de origen bobino. Se genero manuales.
2001-2002 Formar asociaciones de productores de leche	Técnicos de Fundación Casa Campesina y comunidad Salesiana y UPS (Dr. Charles Cachipuendo, Mg. Janss Beltrán y técnicos)	Los productores se interesaron y vieron la necesidad de organizarse. Alianzas estratégicas entre asociación de ganaderos de la Sierra y el Oriente.	Poca participación de la gente (tomó 2 años para lograrlo)	Consolidar las asociaciones de productores de leche en 5 comunidades que actuaban de forma organizada especialmente al momento de comercializar la leche.
2003 instalación de centros de acopio	Técnicos de Casa Campesina y la UPS	Contar con la colaboración de Institución como la UPS y Casa Campesina y técnicos de decididos en generar cambios, La Casa Campesina otorgó créditos a comunidades para centros de acopio.	Costos altos de los tanques y equipos. Dificultades para obtención de recursos.	Contar con el primer centro de acopio en la comunidad la Chimba, instalaciones que permita almacenar en tanques de enfriamiento por más tiempo con temperatura óptima de 4° y no se eche a perder.
2004 compra de primer equipo básico para ver calidad de leche.	Universidad Politécnica Salesiana. Dr. Charles Cachipuendo	El interés de las autoridades Universitarias (UPS) en apostar en atender las necesidades de productores en cuanto al mejoramiento producción lácteo.	Equipo importado de EEUU, poco robusto. Requería una calibración cada 20 muestras	Contar con el primer equipo portátil que permitía determinar la calidad de leche. Midiendo la composición de la leche (de lactosa, crioscopia, proteína acidez sólidos no grasos) se empezó a hablar sobre la calidad de leche.

Fuente: elaboración propia

6.6 Etapa de elaboración del proyecto de Laboratorio (febrero – marzo 2007)

Las exigencias en cuanto a la seguridad alimentaria y controles sanitarios y cumplimiento de las normas de calidad se vuelven un reto para los productores y procesadores de alimentos, frente a esta situación, contar con un laboratorio especializado en los parámetros de calidad de leche cruda era de alto interés para la industria, productores y los organismos de control del estado como ministerios MAGAP y MIPRO.

En abril del 2007 surge un pedido por parte de la empresa Ecuajugos - DPA SA, más conocida como Nestlé quienes solicitaban un laboratorio para el servicio de análisis de la calidad de leche, DPA-Nestlé estaba operando con experiencias similares de laboratorios externos en 5 países de la región (Venezuela, Colombia, Argentina y Brasil) y con este nuevo proyecto se incluiría también al Ecuador. Para DPA-Nestlé como corporación mantener esa política de ser transparentes en análisis de leche era fundamental.

Frente a la demanda de DPA-Nestlé, la UPS vio oportuno participar en la oferta como institución académica. El Dr. Charles Cachipuendo y la Dra. Rocío Contero elaboraron un proyecto donde contemplaron la factibilidad y sostenibilidad económica del proyecto, además se debatieron dudas sobre; los tipos de análisis que se incluirían; la gestión administrativa dentro de la UPS, el manejo financiero y el uso para los servicios de proyectos de investigación de la UPS y como laboratorio, etc. Es decir, fue un trabajo arduo en la toma de decisiones.

La decisión inicial fue que el laboratorio fuera parte de la carrera IA, sus objetivos serían brindar el servicio de análisis de leche y apoyar en los procesos de acompañamiento a los productores con capacitaciones técnicas, también se planteó crear bancos de datos

que sirva para diagnosticar la situación lechera del país, que permita desarrollar políticas de investigación y capacitación a los propios estudiantes de la UPS.

Para la UPS aliarse estratégicamente con DPA-Nestlé fue clave al igual que para DPA-Nestlé aliarse con una “prestigiosa universidad como la UPS de renombre fue importante, además que el laboratorio estaba ubicado en un punto estratégico” así lo señalaron el Ing. Santiago Gordillo y el Ing. Miguel Rivadeneira representantes de Nestlé (en su momento DPA).

Empezar con la idea de montar el primer laboratorio de calidad de leche en el Ecuador fue un reto bastante fuerte para la UPS, en cuanto al costo del proyecto bordeaba alrededor de 600 mil dólares americanos, y el plazo de un año para funcionar era relativamente corto considerando que debían importar equipos de otro país.

Las autoridades de la UPS como el Padre Luciano Bellini como Rector y el Dr. Armando Romero como Vicerrector de la UPS Sede Quito fueron quienes impulsaron la idea de seguir con el laboratorio a pesar de las dificultades técnicas y administrativas, ya que la creación del laboratorio era una necesidad para la zona de Cayambe y los productores de leche, además los objetivos de las propuestas coincidían con la visión Salesiana de ayudar a la comunidad campesina en su desarrollo.

Para el Dr. Romero en ese entonces vicerrector de la UPS sede Quito las circunstancias y la coyuntura confluieron para la creación del laboratorio. La idea de crear el laboratorio era también potenciar el Campus Cayambe y se contaba con un equipo muy dinámico (técnicos, administrativos y docentes) que estaban atentos a las necesidades del contexto de Cayambe. Después de realizar los análisis respectivos la coyuntura y factibilidad social concluyen que la creación del laboratorio es viable.

El análisis de la sostenibilidad económica del proyecto se realiza en el marco inicial de la alianza con DPA- Nestlé. A nivel nacional DPA-Nestlé entregaba 1500 muestras mensuales además había el compromiso para conversar con otras empresas lácteas para que utilicen los servicios del laboratorio, pues era el primero de ese tipo en el país. Para Ing. Santiago Gordillo representante de DPA-Nestlé hacer esta alianza era muy importante, la credibilidad que daba por ser un laboratorio de la academia y por el trabajo mancomunado del personal técnico de la UPS.

También se generaron acuerdos de pago con los centros de acopio (pequeños productores de leche) a un costo relativamente menor, por la cantidad de muestras y el cumplimiento de una frecuencia de análisis, ya que ellos representaban el público más vulnerable frente a los grandes productores. La idea inicial del laboratorio no era solo prestar servicios de laboratorio, sino acompañar a las comunidades con el apoyo técnico.

El objetivo de la comunidad Salesiana siempre ha sido vincular los requerimientos de los campesinos, la idea del laboratorio también fue para acompañar activamente a los pequeños productores campesinos y para desarrollar la investigación y vinculación a temas de calidad de leche. A más de servir a los productores de leche sean estos locales o nacionales también serviría para vincular a los estudiantes y docentes de la UPS. Para el Dr. Charles Cachipundo se ha cumplido los objetivos iniciales.

6.6.1 Se reescribe el proyecto de Laboratorio (julio-octubre-2007)

A partir de esa fecha la UPS realizó procesos de capacitación de su personal. La Dra. Rocío Contero y Adolfo Gavilanes (tesista) viajan a Brasil para visitar laboratorios similares; visitaron el laboratorio de la Clínica do Leite de la Universidad de Sao Paulo en Piracicaba y el Laboratorio LQL de la Universidad de Minas Gerais en Belo Horizonte, laboratorios que ya venían funcionando desde años atrás. Aquí se observó: el

funcionamiento, la logística, la distribución de áreas, requerimientos del laboratorio y advirtieron una mayor inversión a la propuesta inicial.

Al regreso del viaje reescribieron el proyecto tomando en cuenta todo lo observado; las áreas que componían y los equipos e instrumentos que necesitaban, donde participaron Dr. Charles Cachipundo, Dra. Rocío Contero y Adolfo Gavilanes fueron quienes modificaron el proyecto, es decir, lo reescribieron actualizando el presupuesto.

Tabla 9. Descripción del proyecto (julio-octubre 2007)

Qué se hizo (principales hitos de la experiencia)	¿Quiénes los hicieron?	Factores que facilitaron	Factores que obstaculizaron	Resultados significativos
Marzo de 2007 se Elaborar el proyecto	Dr. Charles Cachipundo Dra. Rocío Contero	Participar en la propuesta hecha por DPA-Nestlé. Apoyo de las autoridades universitaria UPS	Ninguna	Junio de 2007 el proyecto presentado por la UPS fue recibido con agrado por DPA-Nestlé. Firma de convenio UPS y DPA-Nestlé.
Viaje a Brasil Capacitación	Rocío Contero y Adolfo Gavilanes	Apoyo de las autoridades de UPS	Ninguno	Se adquirió bastante conocimiento sobre laboratorios de calidad de leche aquello permitió reformular el proyecto inicial.
Reescribir el proyecto	Dr. Charles Cachipundo Dra. Rocío Contero y Adolfo Gavilanes.	Experiencia en laboratorios similares ya en funcionamiento.	Los gastos de inversión se incrementan Los equipos deben importarse desde Dinamarca.	Elaborar el proyecto con visiones más amplias todo lo necesario para que sea funcional.
Presentación del proyecto	Dr. Armando Romero Vicerrector sede Quito y Equipo Técnico (Dr. Charles Cachipundo)	Análisis de factibilidad económica Apoyo de autoridades e instancias de la UPS.	Ninguno	Se realiza los respectivos análisis, se presenta a las instancias universitarias a nivel Sede y posteriormente al Consejo Superior donde se obtiene la

Dra. Rocío Contero y Adolfo Gavilanes.)	autorización para la implementación del laboratorio.
--	--

Fuente: elaboración propia

6.7 Implementación del Laboratorio (diciembre 2007 - julio 2008)

Después de la firma del convenio entre la UPS y el DPA-Nestlé, se disponía de poco tiempo para instalar el laboratorio y ponerlo en funcionamiento. Los trámites para la adquisición de los equipos del laboratorio (equipos FOSS Analitical) líderes en tecnología para análisis de leche de esa época se debía gestionar cuanto antes, es decir, importar desde Europa. No había en el país un laboratorio de características similares, tampoco distribuidores locales. Se tuvieron que importar los equipos desde Dinamarca, en ese proceso el abogado de la UPS el Dr. Jeffry Zúñiga como procurador jugó un papel muy importante, fue quien hizo todos los trámites legales de importación con minucioso detalle, haciendo prevalecer los intereses de la UPS.

Uno de los inconvenientes que apareció fue que la empresa proveedora de los equipos no tenía sede en el país (no había representantes locales) es decir, si tenían inconvenientes con los suministros o los equipos sería un problema, por lo que la UPS solicitó la representación de la empresa en el Ecuador.

Para el procurador de la UPS Dr. Jeffry Zúñiga y su equipo integrado por Lic. Anita Reino y Edmundo León (asesores) todo contrato debía ser revisado minuciosamente, en especial del contrato para la adquisición de los equipos Foss.

Uno de los retos que tenían los técnicos de la UPS era el plazo, pues el tiempo que disponían para cumplir esa fase del proyecto era muy corto. El laboratorio debía comenzar a funcionar, caso contrario se debían pagar penalizaciones.

Para el Dr. Zúñiga trabajar en sinergia con otras instancias de la UPS en una suma de esfuerzos lo cual fue clave para el éxito. Además, todo proceso fue hecho con transparencia, siempre con la aprobación del rector, y las instancias correspondientes dentro de la UPS. En todos los procesos de compra se ha actuado con transparencia formando comités, haciendo análisis técnicos de las ofertas para evitar inconvenientes.

Los puntos a superar fueron al momento de contratar adquisición de equipos para el laboratorio, la empresa Foss Analytical de Dinamarca quiso firmar el contrato en inglés y además no cubrir las garantías para entregar los equipos en Cayambe, es decir, la empresa entregaba los equipos en el aeropuerto. Por parte del Dr. Zúñiga siempre velando por la institucionalidad exigió: primero, se firme el contrato en español, segundo, que haya un representante de la empresa proveedora en el país, logrando que la empresa Jallil-Hermanos, representada por el Ing. José Jallil asumiera el rol como representantes legales de Foss en Ecuador. Eso permitía seguir con el proceso de adquisición de los equipos, de lo contrario no se continuaría con las negociaciones. La posición de la institución UPS fue firme y a la final la empresa proveedora accedió a las demandas de la UPS en la voz de Dr. Zúñiga y se firmó el contrato.

Tabla 10. Implementación del LCL período diciembre 2007 - julio 2008

Qué se hizo (principales hitos de la experiencia)	¿Quiénes los hicieron?	Factores que facilitaron	Factores que obstaculizaron	Resultados significativos
diciembre 2007 - julio 2008	Dr. Jeffry Zuñiga	El apoyo y la decisión de las autoridades de la UPS	La empresa proveedor a de los equipos no tenía sede en el país.	Se logró conseguir equipos Foss Analytical de alta tecnología en análisis de leche. Se logró que la empresa Foss tenga un representante legal en el país, para tener un trato directo con el proveedor. Firma de convenio con un representante local.

Instalación del laboratorio)	Dra. Rocío Contero, Adolfo Gavilanes	Conocimiento de las instalaciones requeridas	Tiempo corto	Instalación de los equipos con sus redes informáticas. Inicio del servicio
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------	--

Fuente: elaboración propia

6.8 Apertura del Laboratorio (julio 2008)

Instalar un laboratorio de alta tecnología para la época fue un verdadero desafío. Un laboratorio de ese “tipo” no existía en el país hasta el 2008. Se tenía que preparar las áreas para la instalación, no solo de los equipos analíticos sino de las redes de internet de alta capacidad, para facilitar el procesamiento de la información y datos.

El aporte de cada uno de los técnicos ha hecho que los objetivos se cumplan, incluso con creces como dice el Mg. Janss Beltrán. Entre el 2008- 2010 se establecen vínculos con los centros de acopio, empresas procesadoras lácteas locales, al igual que con la empresa DPA-Nestlé, pues este último se convirtió en el aliado comercial importante.

Los actores del proyecto consideraron que los cambios generados en los procesos de producción de leche para mejorar la calidad, también fue uno de los aspectos más destacables. El laboratorio de LCL fue una herramienta para que la tabla de pago por calidad impuesta en el país se cumpla (MAGAP, 2013).

Tabla 11. Apertura del laboratorio (julio 2008).

¿Qué se hizo? (principales hitos de la experiencia)	¿Quiénes los hicieron?	Factores que facilitaron	Factores que obstaculizaron	Resultados significativos
Julio del 2008 El LCL empieza a	Dra. Rocío Contero Coordinadora de LCL.	Equipos instalados, infraestructura Contratación de nuevo personal	experiencia en el manejo de los equipos analíticos y	Se realizan los primeros análisis. Se establecen los procedimientos para la colecta de muestras

prestar servicios			métodos a utilizar	y monitoreo de calidad
El LCL es una herramienta para verificar las exigencias solicitadas en la tabla de pago por calidad de leche impuesta por el estado ecuatoriano	Las empresas lácteas, los centros de acopio y los productores de leche usan los servicios del LCL	El LCL implementa un Sistema de Gestión para ofrecer un servicio de análisis confiable	El cobro por los análisis resulta alto para los productores de leche	Se establece convenios con Centros de Acopio y empresas para reducir un poco los costos por los análisis.
Se implementa un Sistema de Gestión de Calidad para los servicios ofrecidos por el LCL	Personal técnico del laboratorio	Las autoridades de la UPS asumen la oferta de un servicio externo con calidad y transparencia	Inversiones económicas. Se requiere tiempo del personal para trabajar la documentación solicitada	Acreditación del laboratorio bajo la Norma INEN/ISO 17025, para el 2017 ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE)

Fuente: elaboración propia

El laboratorio emite los resultados de análisis para que las empresas procesadoras de leche paguen a sus productores según la tabla de pago por calidad impuesta por el gobierno ecuatoriano dentro de sus políticas de calidad. Esta tabla define los límites permisibles para los parámetros de composición de leche: grasa con el 3.0% y en proteínas 2.90% y para el parámetro de higiene, con el conteo total de bacterias (<300 000 UFC/ml) y su cumplimiento exige un pago al productor del precio base (0,42 USD) mientras se mantenga bajo en bacterias y conforme vaya subiendo en proteínas y grasa también va subiendo en céntimas de centavos de dólar, siendo posible que el productor reciba por litro de leche hasta 0,57 USD. En el reglamento de pago por calidad 394 (MAGAP, 2013) hay cláusulas que determinan bonificaciones por tener predios libres de brucelosis,

tuberculosis y en el caso de que el productor tenga certificación BPP se bonifica 0,1ctv o 0,2 USD el precio por litro de leche.

Para el Ing. Miguel Rivadeneira coordinador de calidad leche de DPA -Nestlé La existencia del laboratorio fue muy importante, se generaba transparencia y confianza frente a los proveedores con los resultados que obtenían del laboratorio. Las buenas prácticas aplicadas desde sus inicios tales como la recolección de muestras de leche directamente en los centros de acopio con personal técnico capacitado que además son agentes externos que no representan a las empresas procesadoras de leche.

6.9 Funcionamiento del Laboratorio (2008-2019)

El laboratorio entra en funcionamiento en el 2008 pero recién en el 2009 se hace el *wasi fichay* (inauguración), en esa etapa el laboratorio empieza brindando servicios de análisis de leche directamente a las grandes empresas de las que ya mencionamos anteriormente, en esa fecha (2009) la Ing. Paola Simbaña empieza sus labores como analista de laboratorio responsable de calidad de laboratorio. Los principales análisis que los clientes demandaban son: conteo total de bacteria, células somáticas, composición de la leche, y si los clientes (empresas procesadoras de leches) solicitan otros servicios de análisis también lo hacen. Generalmente los clientes más frecuentes han sido de las grandes y medianas empresas.

Al momento de realizar la toma de muestras para los análisis de leche en sus inicios se los hacía directamente en los centros de acopio, es decir, *in situ*, esas prácticas generaban confianza en los productores ya que los técnicos que hacían el análisis de la leche eran agentes externos al CAL, no representaban a los productores ni a las empresas procesadora de leche. También el personal del LCL se encargaban de socializar los

resultados del análisis para explicar los valores obtenidos y explicar las mejoras que debían hacer de acuerdo a los resultados para lograr el cumplimiento del Acuerdo 394.

Desde el 2012 se viene trabajando en el seguimiento de la calidad de leche, con proyectos dirigidos por la Dra. Narcisa Requielme. Ya después vinieron proyectos del LCL con ese mismo fin, en esas mismas fechas se logra dar seguimiento de mastitis en las fincas de la provincia de Carchi.

El trabajo que realiza el LCL se ha profundizado en la zona norte del Ecuador, es decir, norte de Pichincha, Imbabura y Carchi, en esta última principalmente se realizó un proyecto con el GAD de la provincia del Carchi.

Los centros de acopio no realizaban análisis con la frecuencia de las grandes empresas, pero la UPS mediante proyectos de vinculación ayudaban a los centros de acopio tomando muestras para los respectivos análisis, en los horarios que ellos establecían los ordeños (entre 5h00 a 9h00 am). Esto se venían haciendo hasta el 2015 – 2016.

En el 2017 cuando el laboratorio fue incrementando sus actividades en la parte académica, dejó de asistir de manera directa a los centros de acopio, sin embargo, en el 2018 los CAL empezaron a solicitar el servicio de análisis, para seguir aplicando a la tabla de pago por calidad.

Entre el año 2018-2019 se hizo en Carchi un proyecto “concurso sobre procesos de mejoramiento de la calidad de leche”, con el auspicio de las mismas empresas que compraban la leche. En Cayambe también intentaron replicar ese concurso sin embargo la UPS no lo pudo realizar, pero la Casa Campesina logró hacerlo con premios que no necesariamente era en dinero, sino insumos y equipos para el control de calidad de la leche (tanques de enfriamiento, equipos de limpieza).

6.10 La situación actual del Laboratorio (periodo 2020)

La oferta de servicios en el laboratorio es estable, se realizan análisis físico-químico, microbiológicos de la leche como: grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y calidad higiénica además se hace control sanitario (conteo de células somáticas) pero los más demandantes son los que muestran la calidad higiénica (contaje de bacterias totales).

Actualmente siguen brindando servicios a empresa como: Ecuajugos-Nestlé, Alpina, Andina, La Holandesa, Floral, Reylácteos, y a empresas aledañas como: Inprolac-Dulac, Alimec-Miraflores. Así como también prestan servicios a los centros de acopio, pequeños productores con o sin convenios. Lo que dice el Ing. Gordillo de DPA-Nestlé indica que el servicio es igual para todos los clientes, ya sea un cliente que provee 5 litros de leche o el otro que provee 15 000 litros son tratados de la misma manera. Además, para el pago por calidad manejan un código de barras lo que no permite conocer directamente el nombre de los productores en las muestras.

En la actualidad el laboratorio está enfocado en el desarrollo de la investigación y a la parte académica con la reapertura de la carrera de Ingeniería Agropecuaria en la extensión Cayambe, es decir, el LCL presta servicios no solamente a los clientes externos de la UPS sino a los internos que en este caso son los estudiantes y docentes que realizan prácticas académicas.

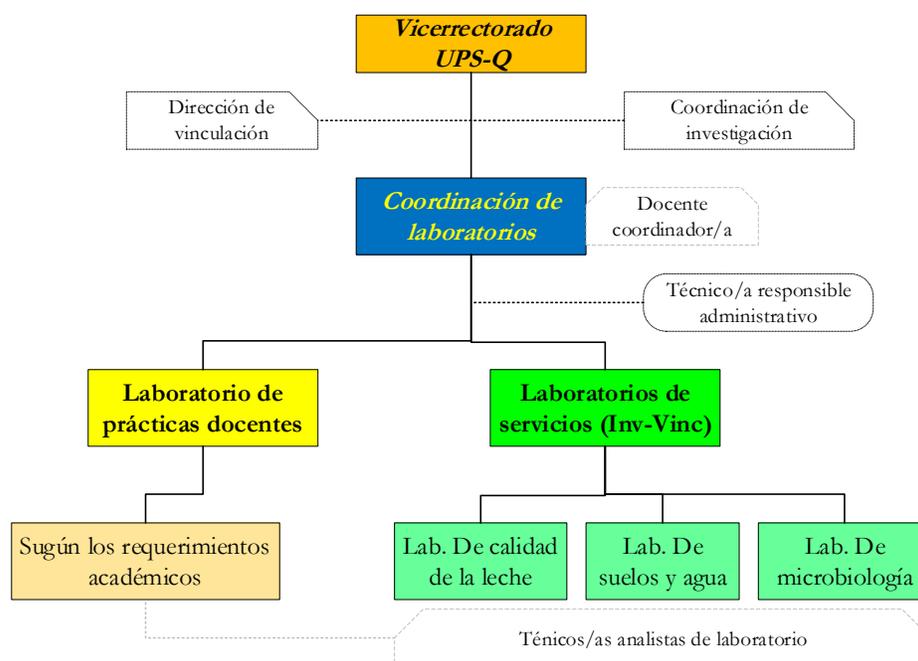
El laboratorio sirve también para el desarrollo de tesis de las carreras como Biotecnología y otras carreras afines. Universidades como la Universidad Laica de Manabí (ULM) también han utilizado los espacios del LCL para las prácticas de sus estudiantes. Al igual estudiantes de diferentes universidades del país vienen a hacer prácticas, generando un plus para beneficio del país.

6.11 Gestión técnica- administrativa y académica

Uno de los lineamientos que rigen a los laboratorios, es que están al servicio de la investigación, vinculación y docencia. Su accionar esta articulada con las carreras, maestrías, grupos de investigación, de innovación educativa y vinculación.

La gestión académica, técnica y administrativa es coordinada directamente con el Vicerrectorado de la UPS-Q y en dependencia de los proyectos con las otras instancias: dirección de vinculación, investigación y carreras. El talento humano del laboratorio y su gestión administrativa (Figura 2)

Figura 2. Organigrama de funcionamiento del laboratorio LCL



Fuente: Laboratorio LCL de la UPS

Tabla 12. Talento humano de los laboratorios, 2020

Talento humano	Cargo/función
Dra. Rocio Elizabeth Contero Callay	Docente coordinadora académica de laboratorios
Ing Paola Elizabeth Simbaña Diaz	Técnica- docente responsable administrativa del laboratorio de calidad de leche
Ing Elsa Johana Echeverria Landeta	Técnica de control de calidad
Ing. Elena Liceth Aquino Ruiz	Técnica analista
Ing Eloy Guillermo de la Cruz González	Técnico analista
Ing. Orlando Marcelo Gualavisí	Técnico responsable del laboratorio de suelos y agua
Gloria Alexandra Jácome Monteros	Recepcionista

Fuente: Laboratorio LCL de la UPS, elaboración propia

6.12 Momentos importantes/

6.12.1 Convenios y acuerdos

En el 2015 se firma un acuerdo 071 con Agrocalidad ya que no se permitía que cualquier laboratorio realice análisis de leche para el pago por calidad, la misma entidad se encargaba de verificar las instalaciones de los laboratorios (confirmando que estén actualizados y acorde los procedimientos), otra actualización se realizó en el 2019.

El proceso de acreditación iniciada en el 2015 se concreta en el 2017 bajo la norma ISO 17025 ante el SAE. Por otro lado, el laboratorio ha pasado las auditorias de empresas multinacionales (clientes) con normativas más exigentes que las propias normas nacionales.

6.13 Proyecciones del Laboratorio a futuro

El laboratorio con miras a seguir creciendo, están en procesos de compra de nuevos equipos con nueva tecnología que se pueda implementar más parámetros para el análisis de la composición de la leche, para generar nuevos proyectos innovadores que permita desarrollar la leche y sus derivados. En cuanto al análisis busca también ser un referente para posibles estudios, incluso se ha pensado en crear una maestría en lácteos.

Se están haciendo pequeños proyectos con la intención de vincular a los estudiantes y a los docentes en las prácticas académicas, también se está intentando fortalecer el laboratorio de aguas y suelo como parte de la acreditación.

La búsqueda del bien mayor o el bien común serán las proyecciones tanto del laboratorio como de la UPS en el camino que permita contribuir al desarrollo de la sociedad en su conjunto. Cada vez estudiantes con mayor conocimiento, mayor profesionalización con el carisma propio de la identidad Salesiana de servicio a la comunidad.

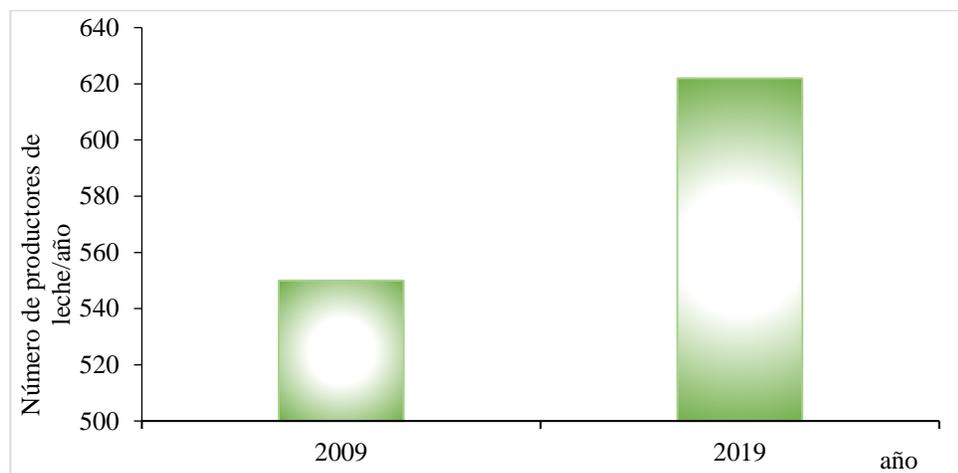
7 Interpretación de la experiencia

7.1 Aporte técnico a través del servicio de análisis de leche

El aumento de la producción de leche en Ecuador en los últimos años ha pasado de 4,5 millones de L/día 2005 (Contero, 2008) a 5,02 millones de L/día en el 2018 (INEC, 2018). Este considerable aumento de la producción de leche debería traducirse en mayor demanda del servicio de análisis de calidad de leche.

EL aumento de servicios de análisis de calidad de leche es del 11,58% entre 2009 al 2019 (figura 3). Los motivos para que exista este aumento son las políticas de pago por calidad que busca impulsar la inocuidad de la leche cruda y un precio justo al productor sobre todo considerando la calidad.

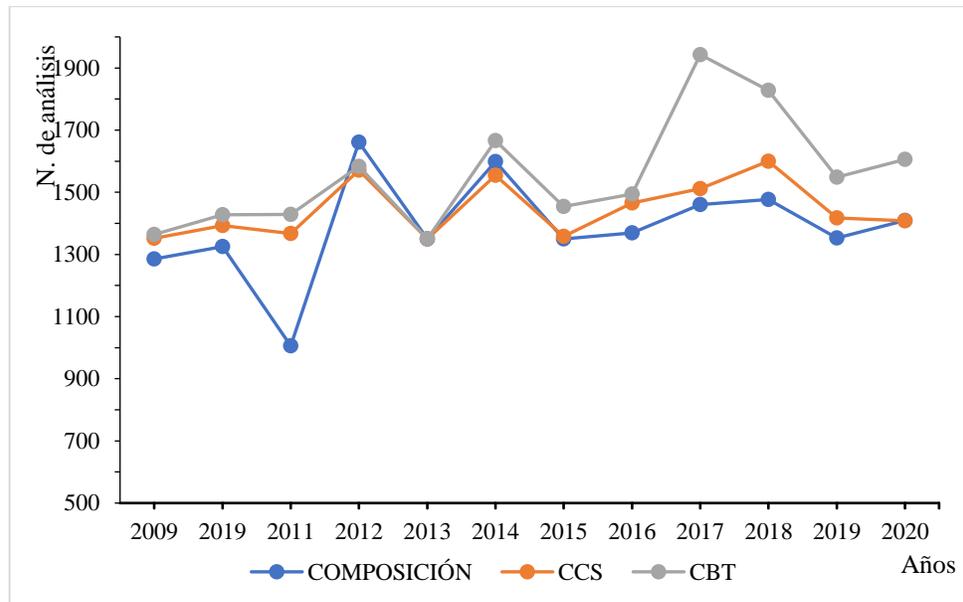
Figura 3. Productores de leche que han solicitado el servicio de análisis de leche (2009-2019)



Fuente: Laboratorio Calidad de Leche UPS

Los productores utilizan los servicios de laboratorio de manera constante con un promedio mensual de 1500 a 1600 muestras. Los principales análisis están entorno a los componentes grasa, y proteínas al igual que el conteo de células somáticas (CCS) y conteo de bacterias totales (CBT).

Figura 4. Promedio de análisis realizados mensualmente (2009-2019)



Fuente: Laboratorio Calidad de Leche UPS

El servicio que presta el LCL es mediante convenios de forma directa con las empresas procesadoras lácteas o con grupos asociados como los CAL.

Para el Ing. Miguel Rivadeneira coordinador de calidad leche de DPA -Nestlé, la existencia del laboratorio es muy importante, se genera confianza frente a los proveedores ya que los resultados que obtienen del laboratorio son totalmente confiables.

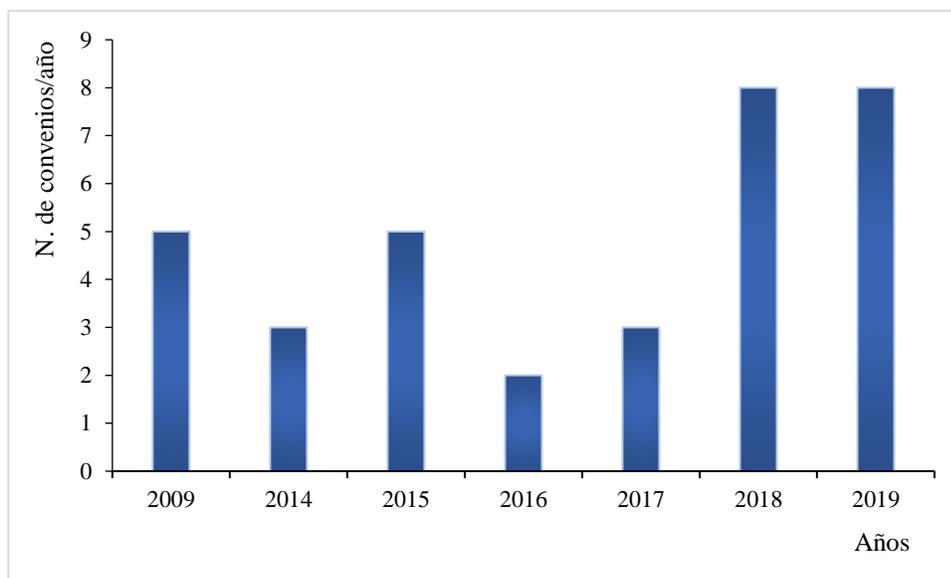
El LCL es un espacio neutral donde el trabajo es totalmente técnico, no busca favorecer ni perjudicar a ninguna de las partes. El análisis que hace el LCL es enteramente transparente y confiable, desde la recepción de las muestras hasta la entrega de resultados se manejan por códigos (no por nombres), asegurando neutralidad en los procesos.

Los resultados son entregados a los *clientes* (productores y procesadores de leche) y cada uno sabe, cuál es la calidad del producto y el precio correspondiente.

EL LCL tiene a DPA-Nestlé como cliente con mayor cantidad de muestras (1300/mes) para analizar. Sin embargo, hay otras empresas como: El Kiosko, Inprolac, Miraflores, Productos lácteos San Pedro, Productos lácteos Superior, Productos lácteos El Tambo, etc. que también utilizan los servicios del LCL.

En el siguiente cuadro podemos observar convenios generados entre el LCL con las empresas productoras y procesadoras de leche por año desde el 2009 hasta 2019. De acuerdo a lo que se observa en la figura (4) los convenios celebrados en los últimos dos años reflejan el claro interés de parte de los productores y procesadores lácteos de cumplir con las políticas de cuidado que garantice un alimento sano apto para el consumo humano.

Figura 5. Número de convenios con centros de acopio-productores de leche y empresas



Fuente: Laboratorio Calidad de Leche UPS

7.1.1 Apoyo a los productores de centros de acopio

De acuerdo a lo que señala Neppas, E. (2014) el LCL ha realizado proyectos para el desarrollo de programas de apoyo a los centros de acopio, mediante capacitaciones en procesos productivos y control de calidad de la leche. Además, ha firmado convenios

interinstitucionales donde se transfieren conocimientos técnicos a los centros de acopio (Neppas, 2014). Los primeros centros de acopio fueron 5 se ubicaron en las comunidades: La Chimba, Pesillo, Chaupi, Paquistancia y Santo Domingo. Fueron creadas con tecnología de almacenamiento en frío para conservar la leche en óptimas condiciones hasta el momento de la recepción por la industria.

Los centros de acopio se encargan de recolectar leche cruda siguiendo las normas que establece Agrocalidad en el Art. 18, precautelan la calidad de la leche por control de la temperatura. Realizan análisis de calidad de cada tanque, y en la recepción diaria, esto les permite el control y la trazabilidad del producto (Neppas, 2014).

Una experiencia externa similar puede ser la investigación realizada por Botaro, Gameiro y Santos, (2013) trabajando con cuatro cooperativas del Sur de Brasil, quienes evaluaron la asociación entre el programa de pago diario por calidad de leche y cuatro variables indicativas de la calidad: conteo de células somáticas (CCS), conteo de bacterias totales (CBT), grasa y proteína durante 3 años. El programa establecía un estímulo de \$ 0.0083 USD por litro (66% más sobre el precio base) cuando la leche en los tanques reportaba valores $< 400 \times 10^3$ CCS/mL y $< 100 \times 10^3$ UFC/mL para CBT, versus la penalización (\$ -0.0111 USD) de la leche cuando estos parámetros superaban los límites establecidos. El trabajo concluyó que el estímulo económico influyó positivamente en la calidad, especialmente por la disminución del conteo de células somáticas y bacterias. Para las variables de grasa y proteína, sugieren establecer otras estrategias que estimulen al productor a mejorar las condiciones de nutrición y alimentación del ganado. Esta investigación demostró que la adopción del pago basada en la calidad y el monitoreo constante a través de análisis, pueden ser alternativas efectivas para estimular la calidad en la cadena de valor de la leche.

7.2 Experiencia del Laboratorio impulsando el desarrollo productivo

La implementación del LCL de la UPS es considerado como un aporte al desarrollo local debido a la influencia que tiene tanto a nivel local y nacional. El LCL es un referente institucional para realizar análisis de calidad de leche, cumplen estándares de normas internacionales y locales. Es el único laboratorio en la zona que realiza análisis de leche para pago por calidad bajo acuerdo Ministerial 394 – No. 100- 2013.

Antes de que el laboratorio LCL se instalara en el cantón Cayambe los productores de la zona desconocían las estrategias para mejorar la calidad de la leche. Para cambiar ese panorama hubo un proceso sistemático de capacitación sobre todo a pequeños productores, tanto en la producción; cuidado animal, higiene, sanidad, a la vez el mejoramiento de pastos, inseminación artificial como un conjunto de factores que permitieron alcanzar los objetivos.

Un objetivo inicial del LCL de la UPS tiene relación directa con la transformación de las dimensiones socioeconómicas de los ganaderos de la zona de Cayambe. Aumentar el precio del litro de leche contribuye al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de los productores.

El aporte del LCL es tanto en el ámbito local y regional. En el ámbito local, el laboratorio crea vinculación de actividades académicas tanto para docentes como para estudiantes y para la colectividad. En el ámbito regional, las instalaciones del LCL cumplen el propósito de brindar servicios de análisis de calidad leche y sirve también como espacio idóneo para prácticas académicas para estudiantes de otras instituciones universitarias de otras regiones del país, convirtiéndose en un espacio para la transferencia de tecnologías y conocimiento para el desarrollo local y regional.

Los productores y procesadores de leche han tomado al LCL de la UPS como un punto de referencia donde convergen los conocimientos científicos y técnicos que permite obtener resultados confiables e independientes.

7.3 El Laboratorio: herramienta para el cumplimiento de las políticas de calidad

El aporte técnico y académico del LCL en la definición de normas y su apoyo en el cumplimiento de las políticas públicas son tres: a) El LCL de la UPS aporta los estándares más altos de calidad tal como exige la dinámica del mercado, b) cuenta con equipos de última tecnología y c) brindar soporte técnico académico a la población local.

En Ecuador al momento existen tres laboratorios que prestan servicio al público para análisis de muestras de leche. Sin embargo, el LCL al estar vinculado a una institución académica como la UPS, acredita confiabilidad y parcialidad (sin desmerecer a los otros laboratorios).

El análisis que hace el LCL sobre los componentes físico-químico y microbiológicos de la leche permiten determinar la calidad. En la cadena de producción los parámetros que dicta la norma contribuyen a establecer políticas para lograr un producto de calidad. Existen “reglamentos de control y regulación de la cadena de producción de la leche y sus derivados expedido en abril del 2012” (Neppas, 2014) que permitió establecer políticas internas de control. en los CAL

Entonces podemos decir que el trabajo realizado por el LCL es un aporte a las políticas y normas que permite articular el comportamiento de los actores entorno a uno o varios objetivos (...) socialmente relevantes (Torres-Melo & Santander, 2013), en este caso el objetivo es ofrecer una leche de calidad apta para el consumo humano.

Las normas y resoluciones que establecen la calidad de la leche a nivel nacional

son:

Tabla 13. Acuerdos que norman la calidad de leche a nivel nacional

Acuerdos		
Fecha	Acuerdos	Referentes a
02/01/2008	Decreto N° 846.	Regulación del precio de litro de leche. Al productor en finca 24 -34 USD o a la leche en funda a 65 USD
23/04/2008	Acuerdo N° 077-MAG Decreto Ejecutivo 1042.	Reglamento para normar el pago por calidad de leche y sanidad animal. Fija precios de venta al público mediante tabla unificada a nivel nacional 0,3575 USD por litro.
21/04/2010	Acuerdo Ministerial MAGAP 136.	Establecer el precio mínimo de sustentación al productor de leche cruda por litro.
04/09/2013	Acuerdo Ministerial MAGAP N° 394.	Regular y controlar el precio del litro de leche cruda. Persona natural o jurídica que adquiera leche están obligados a pagar en finca o centro de acopio el 52, 4% del precio de venta al público (PVP) a nivel nacional.

Fuente: MAG, Sistema de Acuerdos Ministeriales,

<http://servicios.agricultura.gob.ec/secretaria/aministeriales/> elaboración propia

Tabla 14. Resoluciones que norman la calidad de leche a nivel nacional

Resoluciones		
30/11/2011	Resolución N° 0217	Expide la guía de buenas prácticas de producción de leche, para productores, acopiadores procesadores, manipuladores y consumidores de leche
30/06/2015	Resolución N° 16. Modifica resolución DAJ- 20134610201. 0213.	Manual de Procedimientos para la vigilancia y control de la inocuidad de leche cruda, en aspectos relacionados con las Especificaciones técnicas del centro de acopio.
29/02/2016	Resolución N° 19 Modifica resolución N° 217.	Guía de buenas prácticas pecuarias de producción de leche. Exige un plan anual de manejo sanitario
15/04/2016	Resolución N° 71.	Parámetros para acreditación de laboratorios de la industria y laboratorios prestadores de servicios externos. Regulación del

		funcionamiento de establecimientos sujetos a control sanitario.
15/08/2016	Resolución N° 154. Modifica la resolución N° DAJ-2013461 0201. 0213.	Manual de procedimientos para la vigilancia y control de la inocuidad de leche cruda. Establece que todos los procedimientos de pruebas rápidas, de laboratorio, toma de muestras, registros, etc se realicen de acuerdo a los procedimientos específicos de ensayo e instructivos que posee el laboratorio de control de calidad de leche de AGROCALIDAD
30/01/2017	Resolución N° 276.	Guía de buenas prácticas pecuarias en ganadería de leche de pequeños productores. Define y constituye el sistema de seguimiento y evaluación en la cadena de producción de leche.
30/08/2017	Resolución N° 95. Modifica resolución N° DAJ-2013461 0201. 0213	Manual de procedimientos para la vigilancia y control y el respaldo de la inocuidad de leche. Control de enfermedades del personal que maneja y transporta la leche.

Fuente: FAOLEX. De la Organización de las Naciones Unidas para la

Agricultura y la Alimentación. <http://www.fao.org/faolex/es/>

Basan su análisis principalmente en un conjunto de parámetros composicionales e higiénicos sanitarios para fijar el precio del producto. Los parámetros más comunes para leche de calidad son: alto contenido de sólidos totales, bajo conteo de células somáticas, bajo conteos bacterianos, y hatos libres de tuberculosis. Aunque hay varios modelos para análisis de calidad de leche que pueden considerar diferentes parámetros por ejemplo: según Garcés (2015) en Europa la propuesta de Australia y Holanda es el manejo de grasa y manejo estricto de medidas biosanitarias para el pago por litro de leche (Garcés, 2015).

En América los modelos de análisis para pago por calidad de leche obedecen a otras características, de acuerdo a Garcés, (2015) los modelos colombianos y ecuatorianos son similares en cuanto al análisis de leche para pago por calidad, en lo único que varían es en el conteo de unidades formadoras de colonias UFC en Colombia exigen hasta 225

000 UFC/mL mientras que en Ecuador hasta 300 000 UFC/mL, siendo Colombia es más exigente (Garces, 2015).

En Ecuador las políticas de pago por calidad proporcionan datos técnicos, para establecer un precio basado en un sistema de pago por calidad que permita al productor cubrir el costo de producción. Las exigencias de calidad del producto se estipulan en base a las normas técnicas nacionales reguladas por la entidad nacional.

El sistema de pago por calidad está determinado por el MAGAP (2013) y es en base a parámetros componentes físico-químicos: el contenido de proteína, grasa y calidad higiénica microbiológica de la leche. El contenido mínimo de grasa limite debe ser 3% y de proteína de 2,9% tal como lo establece el Acuerdo Ministerial 394.

El objetivo de las políticas de pago por calidad de leche evidencia la tendencia creciente de resguardar la salud de los consumidores, minimizando la transmisión de enfermedades provenientes de los alimentos y por supuesto la obtención de productos terminados de gran valor comercial.

7.4 Experiencia en el monitoreo de la calidad de leche

El trabajo realizado por los técnicos y por los docentes de la carrera de la UPS en temas de mejoramiento de la producción de leche y la calidad de la misma, favoreció el pago por calidad. Aunque la calidad es un concepto que no siempre se podrá solventar en su totalidad, al menos los procesos de mejoramiento y atención a los ganaderos locales por parte de los técnicos del LCL y docentes de la UPS han contribuido a cumplir con los estándares de calidad que exigen las normas nacionales.

El mejoramiento de la calidad de leche tiene procesos sistemáticos como bien explica el Mg. Janss Beltrán docente de la UPS. Dentro de ese proceso está el monitoreo

de la calidad de leche, evaluación y calificación del producto hasta que llegue a las empresas procesadoras lácteas. En el monitoreo de la calidad se toma en cuenta parámetros como: contar con animales saludables y productivos, tener un plan de manejo sanitario en la producción.

Los CAL existentes en diferentes partes de las zonas productoras de leche, forman parte de la infraestructura en la cadena de producción, facilitan el almacenamiento de la leche en condiciones óptimas como: temperatura adecuada, condiciones sanitarias y otros aspectos, hasta el momento de la transportación del producto a su destino final.

El monitoreo constante de la calidad de leche permite identificar algunas anomalías que deban ser corregidos, por ejemplo: si algún productor pone agua a la leche se identifica al momento de realizar el análisis en el laboratorio, la leche debe tener parámetros físico-químico mínimos y máximos como lo señala en la tabla 4 o 6.

Es importante reflexionar sobre esta experiencia y sobre todo considerar que la creación del laboratorio fue estratégica. La ubicación del laboratorio, es decir, en una zona productora de leche como Cayambe, ha hecho que los objetivos iniciales sean alcanzados. Antes de planificar la construcción del laboratorio se realizaron varios procesos, se hicieron alianzas estratégicas entre la DPA y la UPS para mantener un mínimo de muestras por mes para viabilizar la factibilidad del proyecto.

Las instalaciones del LCL de la UPS han prestado servicios a los grandes y pequeños productores de leche, no solo de la zona de Cayambe sino a nivel nacional, pero con diferencias en los precios, para los pequeños productores es más económico en comparación al precio para los grandes productores.

El mejoramiento de la calidad de leche ha sido un factor importante para los productores y para las empresas procesadoras como Nestlé, quien a través de los voceros

de la empresa así lo han reconocido. Uno de los reconocimientos es que apoya con sus servicios para el pago por calidad de leche. En la actualidad, el mejoramiento de la calidad de leche a permitido que los productores obtengan un precio más justo por su producto.

7.5 Relaciones entre actores locales - inter-institucionales

En la investigación se analiza los aspectos más relevantes de esta experiencia, misma que permite comprender las relaciones establecidas entre instituciones privadas – comerciales, académicas y de producción que hicieron posible la creación del laboratorio LCL de la UPS.

En sus inicios, mucho más antes de que el laboratorio se forme, las instituciones como la FCCC y la UPS (con una visión Salesiana) empezaron a trabajar activamente con proyectos de desarrollo, mediante una relación directa con los productores, que posteriormente se consolidarían en asociaciones como CAL, al menos se constituyeron 5 de esos centros en diferentes comunidades de la zona norte del cantón Cayambe.

Es por esto que podemos decir parafraseando a Sanches, Loor, & Blanco, (2016) que la asociatividad, “es un mecanismo de cooperación o un esfuerzo conjunto para la búsqueda de un objetivo común” o particular, a través de la participación voluntaria de las partes. La asociatividad o la alianza estratégica de la empresa multinacional como DPA - Nestlé y la UPS facilitó que la ejecución del proyecto del LCL se logre consolidar. Quienes establecieron un convenio inicial de cooperación inter institucional que con el pasar del tiempo se ha venido fortaleciendo durante todo este tiempo (12 años) como ratifica Ing. Santiago Gordillo representante de DPA-Nestlé.

La realidad de los productores de leche era crítico a inicios de la década de este nuevo siglo, frente a esta realidad era necesario buscar alternativas que permitan salir de

la situación precaria que padecían los productores de leche, uno del aspecto a mencionar es la organización de la propia gente, de asociarse con la idea de mejorar la situación de la ganadería del sector no solo en la productividad sino también en calidad.

8 Lecciones aprendidas

8.1 Momentos complejos

Inicialmente los productores cambien su paradigma, fue complejo. La desconfianza frente a los nuevos retos que debieron enfrentar los productores implicaba inversiones extras en el manejo para mejorar la calidad de la leche que desanimaba a muchos, algunos preferían vender la leche sin control de calidad. Al principio hubo mucha desconfianza, sin embargo, poco a poco al observar mejoras tanto en la producción y el precio fueron cambiando. Desde la experiencia del Ing. Gordillo, se tuvo que llevar a un grupo de ganaderos que hagan observación y vayan adquiriendo confianza, hasta lograr que en la actualidad la demanda para el análisis de calidad aumente (Figura 3)

8.2 Lo positivo de la experiencia

El LCL es un proyecto que se crea con el fin de atender las necesidades de la población local, sobre todo de los productores y procesadores lácteos. Mejorar la producción y la calidad de la leche bovina, era urgente, de acuerdo a la Dra. Rocío Contero Ecuador estaba atrasado casi con 10 años en comparación con otros países de la región como Brasil. Frente a las exigencias y la dinámica del mercado la decisión tomada por parte de la UPS de asumir el reto de construir un laboratorio fue trascendental.

La toma de decisiones implicaba riesgos y hacer frente a los retos mucho más aún. Para la UPS apostar en un proyecto de esa magnitud como el LCL no fue fácil, los recursos

humanos y económicos destinados al proyecto fueron muy altos. Sin embargo, la visión Salesiana con la que trabajaron este proyecto lo hizo viable.

Para el Dr. Armando Romero los principios que declara la Universidad Salesiana es “estar con los sectores menos favorecidos del país”, la apuestas que la UPS hace con este tipo de proyectos que vincula experiencias académicas, con las demandas de la comunidad fue fundamental, “era una manera de salir al encuentro con las necesidades que tienen las comunidades”.

Este encuentro que se genera desde el LCL de la UPS transforma distintas realidades que los pequeños y medianos productores de leche venían viviendo, poca producción de leche, precios demasiados bajos que no cubrían ni siquiera el costo de producción. Evidentemente la actividad académica orientada al servicio de la sociedad incide en el desarrollo local y regional.

En el impulso del proyecto de LCL se identifica algunos hitos que cabe destacar, por ejemplo: para poner en marcha el proyecto de LCL fue necesario capacitarse, prepararse, adquirir nuevos conocimientos y reescribir el proyecto inicial, ya que el proyecto inicial no se ajustaba a características de los proyectos similares de otros países.

La alianza estratégica que la UPS establece con DPA-Nestlé es uno de los aspectos que cabe mencionar. Aliarse con una de las empresas más grandes procesadora de lácteos del país (DPA-Nestlé) para apoyar el flujo de demanda de servicios para el laboratorio.

Los servicios que ofrece el LCL es catalogado como muy confiable, se atribuye al servicio que el LCL realiza en cumplimiento de los estándares de más alta calidad, además, el LCL es parte de una institución académica, así lo reconocen los aliados estratégicos que utilizan el servicio del laboratorio por más de 12 años.

El laboratorio en su larga trayectoria con miras a lograr la excelencia en los servicios, mantuvo como reto obtener la acreditación de la norma ISO 17025, para esta acreditación se trabajó en la implementación de sistema de gestión, mejorar la parte técnica con pruebas inter laboratorios y auditorias constantes hasta que finalmente fue acreditado por SAE en el 2017.

El trabajo llevado a cabo por cada uno de los actores de esta experiencia tanto los técnicos, (parte operativa) y los altos mandos de la UPS (administrativa) fue un trabajo coordinado. Tanto el Dr. Jeffry y el Dr. Romero coinciden en que el trabajo organizado, participativo y colaborativo, son elementos que vale la pena destacar, porque todos estaban involucrados y esto demostró que la comunidad educativa, al actuar como una unidad de trabajo, pudo lograr impulsar un proyecto de esa magnitud. En particular los compañeros de Cayambe a quienes el Dr. Romero en una ocasión los llamó “*los biscochos boys*” un equipo de trabajo muy comprometido, que dio mucha confianza y comprometidos al proyecto.

En todo el desarrollo del proyecto del LCL los actores son el capital humano portadores de los procesos de transformación, empezando por las decisiones de las autoridades universitarias, los trabajos de los técnicos y los usuarios forman parte del desarrollo endógeno local, pues el vínculo que se entretiene con cada uno de ellos así lo demuestran. Por ejemplo: para el Dr. Jeffry Zuñiga el contacto frecuente con el proveedor José Jallil gerente de -Jallil-Hermanos- (un buen proveedor, prestos a solucionar cualquier inconveniente), surgió una amistad con él y con toda la gente de Cayambe por el constante encuentro de trabajo que se realizó.

Por último, el LCL es un espacio dedicado al análisis de calidad de leche, sin embargo, no se limita únicamente al trabajo técnico al cual está destinado. Es un espacio

que permite el desarrollo de investigaciones de tesis en materias afines al laboratorio. También es un espacio donde los estudiantes de distintas instituciones y docentes hacen prácticas profesionales.

9 Referencias

- Agrocalidad. (n.d.). Coordinación de Inocuidad de Alimentos - Agrocalidad.
- Aguirre, S. J. L. (2011). Comercialización de leche bovina, 1–91.
- Ambiente, M. D. E. L. (2016). Registro Oficial N° 761 Registro Oficial N° 761, (733), 18–29.
- ARCOSA. (n.d.). Creación-y-competencias-de-Arcosa.
- Botaro, B. G., Gameiro, A. H. y Dos Santos, M. V. (2013) «Quality based payment program and milk quality in dairy cooperatives of Southern Brazil: An econometric analysis», *Scientia Agricola*, 70(1), pp. 21-26. doi: 10.1590/S0103-90162013000100004.
- Chacón, F. (2017). Evaluación De Los Análisis Físicos-Químicos De La Leche Bovina. *Universidad Politécnica Salesiana*, 39–45.
- Contero, R. (2008). LA GRANJA. *Revista de Ciencias de la Vida*, 25–28.
- EL Universo. (n.d.). Sector busca subir consumo de leche en Ecuador | Economía | Noticias | El Universo.
- Escanta Imbaquingo. N.; Ramírez Samaniego K. (2019). Caracterización de los parámetros de calidad composicional, higiénica y sanitaria de la leche bovina de la Sierra norte del Ecuador entre los años 2014 al 2018.
- Garces, P. A. (2015). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. *Tesis*, 1–100.
- Grijalva, J. P. (2011). La industria lechera en Ecuador: un modelo de desarrollo. *Retos*, 1(1), 6. <https://doi.org/10.17163/ret.n1.2011.08>
- INEC. (n.d.-a). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-2015-2016-2017 |.
- INEC. (n.d.-b). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC)

2019.

INEC. (2018). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2018.

INEN. (2012). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Norma técnica ecuatoriana. Leche cruda. Requisitos. NTE INEN 9:2012., 1–7. Retrieved from <http://apps.normalizacion.gob.ec/descarga/>

MAGAP. (2013). Registro Oficial N° 100 Registro Oficial N° 100, 4–10.

Neppas, E. P. (2014). UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO.

Portalechero. (n.d.). Portal Lechero - Como son los sistemas de pago de leche al productor que existen en el mundo.

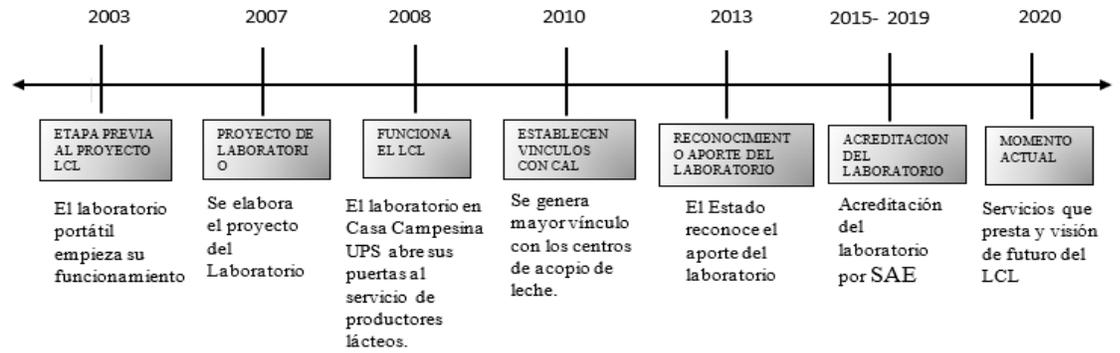
SAE. (n.d.). Información: Servicio de Acreditación Ecuatoriano.

Torres-Melo, J., & Santander, J. (2013). *Introducción a las políticas públicas* *Introducción a las políticas públicas. IEMP Ediciones.*

Valladares, S. R. (n.d.). Determinacion del Impacto de la Política de Precios por Calidad del Litro de Leche en los Centros de Acopio del Norte del Cantón Cayambe Periodo 2008-2014.

Anexo 1. Línea del tiempo del LCL

Línea del tiempo: Laboratorio Calidad de Leche (LCL) UPS



Anexo 2. Método de entrevista

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE LA LECHE- GILEC

Proyecto: Políticas de gestión de la calidad de leche, el aporte técnico científico de la Universidad Politécnica Salesiana y desarrollo local en la Cuenca del Pisque"

DISEÑO METODOLÓGICO

El presente documento recoge la metodología a aplicarse en la sistematización de la experiencia “*El Laboratorio de Calidad De Leche de la Universidad Politécnica Salesiana y su Aporte Técnico-Científico al Sector Lechero en el norte del Ecuador*” que de acuerdo a lo planteado por Jara (2010), consta de varias etapas donde se aplicarán entrevistas semiestructuradas para obtener la información primaria.

Información a levantar	Técnica/Herramienta	Informante	Cantidad
Etapa 1 1. Identificar actores. 2. Hitos de la experiencia; de todo el proceso, desde la formación del LCL -UPS hasta el momento actual.	Entrevista 1	Actores Mentores del laboratorio Representante de la UPS	4 1
Etapa 2 1. Elaboración del proyecto. 2. Objetivos iniciales 3. Alianzas estratégicas 4. Análisis de sostenibilidad	Entrevista 2	Participantes Mentores del proyecto	4
Etapa 3 1. Concreción del proyecto 2. Proceso de organización y concreción del proyecto. 3. Dificultades y logros	Entrevista 3	Funcionarios de la Universidad	1
Etapa 4 1. Prestación de servicios de análisis 2. Participantes, equipo técnico 3. Logros, dificultades	Entrevista 4	Funcionarios del laboratorio	4

Etapa 5	Entrevista 5	Funcionarios del laboratorio	2
1. Situación actual del LCL			
2. Hechos importantes			
3. Proyecciones a futuro			

Anexo 3. Guía de entrevistas

Hitos de la experiencia; de todo el proceso, desde la formación hasta la actualidad del LCL -UPS.

Etapa 1

Experiencias Inicio del Proyecto

ETAPA 1 Experiencias de inicio del Proyecto	
Entrevistados	¿Cómo se realizó el proyecto del laboratorio de calidad leche?
Charles Cachipundo (I, II).	¿Qué personas de la UPS idealizaron y crearon el proyecto del LCL?
Rocío Contero (I, II)	¿Por qué se creó el Laboratorio Calidad de Leche?
Janss Beltrán (I, II)	¿Cómo se realizó?
	¿Qué problemas encontró?
	¿Qué necesidades había en el país y en lo local?

Etapa 2

Elaboración del proyecto

ETAPA Elaboración del proyecto	
Entrevistados	2 ¿Por qué se genera este proyecto?,
1. Dr. Charles Cachipundo	
2. Dra. Rocío Contero (DPA, externo UPS)	3 ¿Cuáles fueron los objetivos iniciales del proyecto?
3. Ing. Santiago Gordillo	
4. Mg. Janss Beltran	4 ¿Cómo fue la respuesta de la UPS con las exigencias de PDA entorno al laboratorio calidad de leche?
5. Dr. Jeffry Zuñiga	5 ¿Qué dificultades se presentaron en la gestión del proyecto?
6. Ing. Miguel Rivadeneira	5 ¿Nueva propuesta para el mejoramiento de cálida de la leche?

Etapa 3

Concreción del proyecto

ETAPA 3 Concreción del proyecto	
Entrevistados	1 ¿Cómo se concretiza el proyecto?
Dr. Armando Romero	2 ¿Cómo se ejecuta el proyecto internamente en la UPS, quienes participan?

3 ¿Quiénes son parte de la comisión que trabaja en la logística?
4 ¿Dificultades, éxitos logrados?

Etapa 4

Etapa 4 Inicio de los servicios	
1. Ing. Santiago Gordillo	Los alcances de LCL en la región
2. Ing. Miguel Rivadeneira	¿Desde Nestlé como ven el mejoramiento de la calidad de leche a nivel en el país?
	¿cuáles son las dificultades que se presentan?
	¿Cuáles son los éxitos alcanzados?

**Etapa 5
Situación actual**

Etapa 5 situación actual del laboratorio	
1. Ing. Paola Simbaña	¿Cuál es la situación actual de laboratorio?
2. Ing. Elsa Echeverria	¿Hechos importantes dentro del laboratorio que usted destacaría?
	¿Proyecciones a futuro?

Anexo 4. Metodología de trabajo

OBJETIVO GENERAL				
Analizar el aporte técnico del laboratorio calidad de leche (LCL) de la UPS en la formulación de las políticas públicas relacionadas a la mejora de la cadena láctea específicamente de la Cuenca del Pisque y del país en general.				
OBJETIVOS	TECNICAS	HERRAMIENTAS	MATERIAL DE ARCHIVOS	MATERIALES DE REVISION HISTORICA
Identificar el aporte técnico del LCL a nivel de productores y procesadores lácteos de la cuenca del Pisque	Grupos Focales Entrevistas De actores <ul style="list-style-type: none"> • Miembro del laboratorio. (1) • Usuarios (15) • Productores Revisión de archivos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios con preguntas Abiertas y cerradas • Laboratorio 	Acuerdos 77-90 -4907- y 394 Resoluciones 71 y 154	
Describir la incidencia del LCL en las políticas públicas de calidad a nivel nacional (respuestas a los cambios)	Entrevistas <ul style="list-style-type: none"> • SAE • ECUAJUGO • AGROCALIDA D 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de trabajo para el taller 		
Institucionales del Estado, definidas en acciones específicas; participación en la elaboración de las Normas Técnicas de regulación desde el Estado, aportes técnicos a las normas).	Grupos focales Entrevistas <ul style="list-style-type: none"> • AGROCALIDA D • ARCSA • MAGAP Revisión de archivos	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios Con preguntas abiertas y cerradas • Laboratorio 		
Establecer las proyecciones del LCL como entidad académico-técnica de apoyo al sector lechero del país (certificación con AGROCALIDAD y acreditación del SAE)	Entrevistas Agrocalidad SAE Actores de la UPS	Plan de trabajo para el taller		Agro calidad 2012 formar parte de las normas (...) 2015 inicio de acreditación 2019

Anexo 5. Cronograma de trabajo

O. ESPECÍFICO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD / Sub actividad	Indicador de logro	Medio de Verificación
OE.1 Identificar el aporte técnico del LCL a nivel de productores y procesadores lácteos de la Cuenca del Pisque	OE1.A1 Revisar archivos; acuerdos ministeriales entorno a los avances sobre el mejoramiento de la calidad de la leche.	Lista de técnicas en el manejo de la leche. técnicas identificadas y sistematizadas	Grabaciones de la entrevista realizada documento sistematizado
	OE1.A2. Hacer entrevistas a los Dirigentes, productores de leche de la Cuenca del Pisque y procesar la información.	Mayor cantidad de productores (centro de acopio) entrevistados	Documento sistematizado
	OE1.A3. Entrevistar a los procesadores de leche de la Cuenca del Pisque.	Al menos el 80% de convocados aportan con los testimonios/ aportan con información complementaria.	Nómina de entrevistados
	OE1.A4. Hacer entrevistas con grupos focales para recoger testimonios de los avances técnicos en la calidad de la leche.	Al menos el 80% de convocados aportan con los testimonios/ aportan con información complementaria	Documentos de asistencia, formato del taller
OE.2 Describir la incidencia del LCL en las políticas públicas de calidad a nivel nacional (respuestas a los cambios) Institucionales del Estado, definidas en acciones específicas; participación en la elaboración de las normas Técnicas de regulación desde el Estado, aportes técnicos a las normas).	OE1.A1 Recoger información de los documentos generados de los procesos desde la creación del laboratorio CICEL-UPS	El menos en 75% de documentos revisados / personas del laboratorio entrevistados	Información sistematizada
	OE1.A2. Entrevista a los representantes de instituciones del Estado, AGROCALIDAD, ARCSA, MAGAP	Representantes de las instituciones AGROCALIDAD, ARCSA, MAGAP entrevistados	Nómina de entrevistados
	OE1.A3. Revisar las normas existentes en torno a la calidad de la leche en cada uno de los acuerdos y resoluciones emitidos por el Estado central.	El menos en 80% de documentos revisados	
	OE1.A4. Entrevistas a los representantes de las instituciones como SAE, ECUAJUGOS. AGROCALIDAD	Representantes de las instituciones SAE, ECUAJUGOS. AGROCALIDAD entrevistados.	Cuestionarios con preguntas semiestructuradas
	OE1.A5. recopilación de datos obtenidos.	Informe de sistematización generada	El informe de sistematización
Establecer las proyecciones del LCL como entidad académico-técnica de apoyo al sector lechero del país (certificación con AGROCALIDAD y acreditación del SAE)	OE1.A1. Hacer unas entrevistas grupos focales Actores de la CICEL- UPS (laboratorio) Revisión de documentaciones	Información de procesos de tramites de certificación recogidas	Documentos

Anexo 6. Fotografías



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)

- a) y b). Construcción del laboratorio
- c) y d). Inauguración del laboratorio, P Naún y P Marcelo Farfán; Visita de personal de DPA al laboratorio, Dr. Santiago Gordillo, Dra. Mónica Sánchez
- e) y f). Firma de convenios con productores de leche. P Naún y Doctor Armando Romero.
- g) y h). Toma de muestras en centros de acopio