

## **ALTERNATIVA ECONÓMICA PARA EL ADULTO MAYOR EN EL MEDIO RURAL FALCONIANO A TRAVÉS DE LA FABRICACIÓN DE PINTURAS ARTESANALES**

### ***ECONOMIC ALTERNATIVE FOR THE ELDERLY ADULT IN THE FALCONIAN RURAL ENVIRONMENT THROUGH THE MANUFACTURE OF ARTISANAL PAINTINGS.***

#### **Autor:**

■ Héctor Bracho Espinoza ■

Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda  
brachohector3@gmail.COM  
Venezuela

#### **RESUMEN**

Con el objetivo de prevenir y hacer frente a las desigualdades de la vejez, se planteó esta investigación en búsqueda de una alternativa económica para el adultomayor, en el medio rural falconiano a través de la fabricación de pinturas artesanales; utilizando lacto suero bovino y otros recursos del medio, para aportar una contribución ambientalmente amigable en pro del beneficio colectivo. Se determinaron características fisicoquímicas y microbiológicas del lactosuero ácido (LA) y dulce (LD) siguiendo las normas del Comité Venezolano de Normas Industriales (COVENIN). Se formularon pinturas utilizando proteína obtenida del lactosuero ácido y dulce en diferentes proporciones, adicionando: arcilla, cal, carboximetilcelulosa, óxidos naturales y peróxido de hidrógeno. Se determinaron sus propiedades fisicoquímicas y funcionales empleando las normas COVENIN y la Organización de Normas Internacionales (ASTM), para pinturas comerciales. Las características del lactosuero fueron: pH (LA: 5,9; LD: 6,5), cloruros (LA: 0,145%; LD: 0,1436%), acidez titulable (LA: 19; LD: 11 mL NaOH 0,1N/100 mL muestra), sólidos totales (LA: 6,435% ; LD: 7,153%), grasa (LA: 2,1%; LD: 4,2%), sólidos no grasos (LA: 4,325% ; LD: 2,953%), aerobios mesófilos (LA y LD:  $>300$  UFC/100ml), mohos (LA:  $2,8 \times 10^1$ ; LD:  $2,5 \times 10^1$  UFC/100ml), y levaduras (LA:  $9,4 \times 10^2$ ; LD:  $9,2 \times 10^2$  UFC/100ml). Las pinturas formuladas presentaron tiempo de secado (A-1: 20, A-2: 17, A-3: 16 min y D-1: 21, D-2: 17, D-3: 15 min). Por sus propiedades funcionales, la pintura cumple con las normativas nacionales e internacionales: COVENIN y ASTM; es de fácil elaboración y representa una alternativa viable de la utilización del lactosuero

**PALABRAS CLAVE:** Lactosuero, Proteínas solubles, Residuo poluente, pinturas.



## ABSTRACT

In order to prevent and cope with the inequalities of old age, this research was set out in search of an economic alternative for the elderly, in the Falconian environment, through the manufacture of handicrafts and other resources from the environment, in order to provide an environmentally friendly contribution. Physicochemical and microbiological characteristics of acid whey (LA) and sweet (LD) were determined following the standards of the Venezuelan Committee for Industrial Standards (COVENIN). Paints were formulated using protein obtained from acid and sweet whey in different proportions, adding: clay, lime, carboxymethyl cellulose, natural oxides and hydrogen peroxide. Its physicochemical and functional properties were determined using the COVENIN standards and the Organization of International Standards (ASTM), for commercial paints. The characteristics of the whey were: pH (LA: 5.9; LD: 6.5), chlorides (LA: 0.145%; LD: 0.1436 %), titratable acidity (LA: 19; LD: 11 mL NaOH0.1N / 100 mL sample), total solids (LA: 6.435%; LD: 7.153%), fat (LA: 2.1%; LD: 4, 2%), non-greasy solids (LA: 4.325%; LD: 2.953%), aerobic mesophiles (LA and LD: > 300UFC / 100ml), molds (LA:  $2.8 \times 10^1$ ; LD:  $2.5 \times 10^1$ UFC / 100ml), and yeasts (LA:  $9.4 \times 10^2$ ; LD:  $9.2 \times 10^2$ UFC / 100ml). The formulated paints presented drying time (A-1: 20, A-2: 17, A-3: 16 min and D-1: 21, D-2: 17, D-3: 15 min). Due to its functional properties, the paint complies with national and international regulations: COVENIN and ASTM; It is easy to prepare and represents a viable alternative to the use of whey.

**KEYWORDS:** Whey, soluble protein, pollutant residue, paints.

## I. INTRODUCCION

Muchos adultos mayores sin distinguir género, viven en situaciones adversas para la calidad de vida que quizás desean, habitan en hogares cuyo ingreso por persona es insuficiente para cubrir el patrón de consumo básico de alimentación, vestido y calzado, vivienda, salud, transporte público, educación y otros bienes. La pobreza se manifiesta con mayor intensidad en la población rural en donde se observa una carencia generalizada de recursos económicos, personales, sociales y de oportunidades, donde se requiere que pensemos en aportar condiciones de seguridad social y económica, Martínez et al., (2017).

La vejez es una etapa de la vida caracterizada por la disminución de actividades en gran medida laborales, lo cual disminuye las entradas económicas al grupo familiar. La inseguridad económica es un problema que afecta a los adultos mayores, particularmente a aquellos que desarrollaron actividades laborales en el sector informal y no cotizaron para recibir una pensión o jubilación en la vejez.



Las mujeres adultas mayores tienen menos probabilidad de trabajar para generar ingresos y ahorros que les permitan solventar sus necesidades económicas, haciéndose necesario pensar en alternativas de trabajo con tecnología sencilla, adaptadas al medio rural, utilizando medios y recursos propios de la zona rural, que con costos mínimos, permitan obtener soluciones ambientalmente amigables, Martínez et al., (2017).

La dimensión personal en los adultos mayores abarca aspectos de salud, autonomía y satisfacción, definiendo la calidad de vida dentro de un complejo multifactorial, donde cabe naturalmente la dimensión socio-ambiental constituida por las redes de apoyo y los servicios sociales. Sería insuficiente reducir el concepto a un solo ámbito, Cardona y Agudelo, (2009). Todo adulto mayor hombre o mujer, inclusive en los casos más extremos le asiste la necesidad y la obligación Guillem, (2018), de aspirar a mayores grados de satisfacción y bienestar, así como a mejorar su calidad de vida.

Los avances de la investigación social en este tema, se visualizan en el cambio de enfoque de los últimos años, donde se debe entender al adulto mayor como un ser complejo en sus múltiples dimensiones; en cuyo bienestar influyen distintos aspectos tales como: económicos, de salud, el apoyo familiar y social, el nivel de funcionalidad, su grado de participación en la sociedad y su historia de vida.

Las personas mayores de 60 años de edad realizan aportaciones valiosas a la sociedad como miembros activos de la familia, voluntarios y participantes activos en la fuerza de trabajo, OMS, (2017).

Los adultos mayores, que viven en situación de pobreza, han recibido muy poca atención por parte de investigadores, prestadores de servicios y diseñadores de políticas públicas. Se considera muy limitado número de estudios enfocado en la relación entre envejecimiento, género y pobreza; siendo perceptible cierta inequidad a nivel mundial en el acceso a oportunidades para una mejor calidad de vida entre las mujeres adultas mayores que viven en condiciones de pobreza, Wong et al., (2007). Los Problemas más importantes de las inequidades del envejecimiento y el género están íntimamente vinculados con la pobreza a través de una interrelación muy compleja. La complejidad de esta relación tridimensional (género, vejez y pobreza) debe ser entendida como el resultado de una secuencia de acciones y experiencias sociales diferenciadas por sexo que se inicia en edades tempranas y que culminan en la vejez. En el mundo, las mujeres adultas mayores tienden a vivir en pobreza más que los hombres, y el crecimiento de este grupo poblacional con grandes desventajas sociales continúa aumentando de manera importante, OCDE,(2017) La calidad de vida de los adultos mayores, exige en la actualidad mayor preocupación dándole prioridad a los programas dirigidos a este sector de la población en zonas rurales, debido a que las diferencias entre los adultos mayores señalan un contraste profundo por área de residencia, entre lo rural y lo urbano, lo cual es común para hombres y mujeres. Los programas que enfatizan el bienestar de la población



adulto mayor en áreas de marginación rural deben ser una prioridad nacional. Reyes et al., (2017)

El lactosuero es el líquido resultante de la coagulación de la leche durante la elaboración del queso. Se obtiene tras la separación de las caseínas y de la grasa, Bracho, (2016). Existen dos tipos de lactosuero, el primero denominado ácido resulta del proceso de fermentación (coagulación microbiana) o adición de ácidos orgánicos, el segundo llamado dulce obtenido por coagulación enzimática, mediada por la renina, enzima obtenida de cuajares de bovinos y caprinos lactantes, Bracho, (2013).

Aproximadamente el 90% de la leche utilizada en la industria quesera es eliminada como lactosuero, Bracho, (2010), el cual es descartado en suelos y cursos de agua natural, Bracho, (2016), constituyendo un poluyente ambiental.

Con el objetivo de prevenir y hacer frente a las desigualdades de la vejez, mediante la propuesta de una alternativa económica para el adulto mayor, en el medio rural falconiano a través de la fabricación de pinturas artesanales; utilizando lactosuero y otros recursos del medio, para aportar una contribución al desarrollo económico y social en pro del beneficio colectivo en el medio rural.

## II. MÉTODOS

Mediante una investigación experimental descriptiva, se realizó la recolección del suero de la leche de vacas, posterior a la elaboración del queso, según Norma del Comité Venezolano de Normas Industriales (COVENIN), método de toma de muestras de leche y productos lácteos 938-83, (1983), en la Unidad Integral Agroecológica Socialista “José Leonardo Chirinos” de la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNIAS-UNEFM), Municipio Colina, Estado Falcón, Venezuela. Se procedió a la caracterización del lactosuero ácido y dulce en sus parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, apegados a los procedimientos establecidos en la Norma (COVENIN), para la leche cruda, aplicadas por analogía a un derivado lácteo (lactosuero).

Los parámetros determinados y las normas específicas empleadas para cada caso fueron las siguientes: Densidad relativa y temperatura, COVENIN 367-82, (1982); Acidez titulable, COVENIN 658-86, (1986); Cloruros, COVENIN 369-82, (1982); Grasa Método de Gerber; COVENIN 931-82, (1982); Humedad, COVENIN 1077-97 (1997); Recuento de microorganismos aerobios mesófilos, COVENIN 902-78 (1978); Recuento de Mohos y Levaduras, COVENIN 1337-78 (1978); y pH, (pH metro Corning 220).



### III. RESULTADOS

#### Formulación y Elaboración de pinturas artesanales:

A partir del lactosuero caracterizado, se obtuvo la proteína soluble, mediante su separación por calentamiento del suero entre 75 y 90°C en medio ácido (ácido cítrico al 10%), hasta alcanzar pH isoeléctrico, precipitando la albumina y parte de la globulina en forma de floculos blancos, Bracho, (2016). Se secó a 60°C, el sol se molturó y molió hasta alcanzar la apariencia deseada. Equipos empleados: pH

metro digital marca Corning 220, termómetro, estufa, molino de bola marca Restch, modelo PM10. Utilizando el procedimiento reportado por Carbonell, (2009), los materiales seleccionados para la elaboración de la pintura fueron: Carbonato de Calcio (cal), Carboxi Metil Celulosa (CMC), Óxidos de hierro, Arcilla, Peróxido de Hidrógeno y Agua; se pesaron e introdujeron en un mezclador mecánico hasta obtener una mezcla homogénea.

Se trasvasaron las pinturas a diferentes envases y se almacenaron, se observó el comportamiento de las pinturas, considerándose no óptimas aquellas formulaciones en las cuales hubo crecimiento microbiano en las primeras 24 horas de almacenamiento.

Evaluación de las características fisicoquímicas y funcionales de las pinturas formuladas.

El producto final fue evaluado para conocer sus propiedades fisicoquímicas mediante las normas de la American Society Testing and Materials (ASTM) y COVENIN. Los parámetros determinados y las normas empleadas para cada uno de ellos fueron los siguientes: Viscosidad Cupzahn, ASTM D-3794, (2011); Porcentaje de sólidos totales, ASTM D-1640 (2009); Brochabilidad, COVENIN 472-87 (1987); Tiempo de secado, ASTM D-1640, (2009); Adherencia, ASTM D-3359-8, (1983). La pintura fue aplicada en probetas de concreto y expuesta en un ambiente urbano de la ciudad de Santa Ana de Coro, estado Falcón-Venezuela, que presenta un clima semiárido y altas temperaturas; en interiores y exteriores se evaluaron sus propiedades funcionales por medio de la norma ASTM. Para la determinación del deterioro de la pintura mediante inspección visual y fotográfica, se evaluaron las siguientes características: Grado de ampolladuras, ASTM D-714-02, (2009); Grado de tizamiento, ASTM D-659-86, (1986); Grado de erosión, ASTM-662-93, (2011); Grado de agrietamiento, ASTM D-661-93, (2011); Grado de escamosidad, (ASTM-772- 86, (2011). Resultados y Discusión.

En la Tabla 1 se observa que el lactosuero recolectado presentó valores de pH diferentes, permitiendo clasificarlo en dos tipos: ácido con pH (acidez real) de 5,9, mientras que el de pH 6,5 próximo a la neutralidad se denominó dulce. Importante destacar que el suero obtenido por coagulación láctica, siempre es más ácido, que el que se obtiene por coagulación enzimática, debido a que esta se da por fermentación de la lactosa, por acción de microorganismos produciendo



ácido láctico descendiendo el pH hasta alcanzar el punto isoeléctrico, tal como lo señaló Bracho, (2016).

Tabla 1. Determinación de pH, densidad relativa, grasa, cloruros y humedad del lactosuero ácido y dulce.

Tipo de Lactosuero	pH	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	Grasa (%)	%Cloruros (%)	%Humedad (%)
Ácido	5,9	1,025	2,1	0,147	93,571
Dulce	6,5	1,025	4,2	0,143	92,808

Fuente: Propia.

Los dos tipos de lactosuero poseen igual densidad relativa de 1,025 gr/cm<sup>3</sup>, muy cercana a la densidad del agua esto es debido a que estos líquidos están compuestos en su gran mayoría por agua.

La columna de grasa observada fue 2,1% para el lactosuero ácido y 4,2%.

La cantidad de cloruros fue de 0,147 y 0,143 % respectivamente cuando se esperaba su valor en un rango de 0,07 – 0,11 %, según valores establecidos en la Norma COVENIN 903-93 aplicada por analogía, lo que indica una cantidad elevada de cloruros en las muestras de suero; coincidiendo con Bracho, 2016 quien indicó que los cloruros de la leche y por tanto del suero son elevados en sistemas de producción en la faja costera del estado Falcón-Venezuela, por su cercanía a los acuíferos costeros.

Tal como se indicó en la Tabla 1, la cantidad de humedad que poseen cada uno corresponde a 93,571 % para el lactosuero ácido y 92,808 % para el lactosuero dulce; el parámetro humedad al igual que la densidad, tienen estrecha relación con la composición de lactosuero, en el cual el agua juega un papel fundamental.

La acidez titulable en el lactosuero ácido fue de 19,333 mL NaOH 0,1N/100 mL y en el lactosuero dulce 10,667 mL NaOH 0,1N/100 mL, presentando este último una acidez titulable baja en relación a su proceso de obtención, tal como se puede ver en la Tabla 2. El porcentaje promedio de sólidos totales es de 6,429 % para el ácido y 7,192 % para el dulce, tal como se puede ver en la Tabla 2.



**Tabla 2. Resultados obtenidos de la determinación de acidez titulable y porcentaje de sólidos totales presentes en los lactosuero.**

Tipo de Lactosuero	%Acidez titulable (mL NaOH 0,1N/100mL muestra)	Sólidos Totales (%)
Ácido	19,333	6,429
Dulce	10,667	7,192

Fuente: Propia.

El contenido de sólidos totales en el lactosuero ácido se encuentra dentro de los valores normales (6,44%) de este subproducto, el lactosuero dulce presenta una mayor cantidad de sólidos totales en comparación con el lactosuero ácido, ya que durante la elaboración del queso se elimina la mayor cantidad de sólidos presentes, puede ser debido a que alguno de los procesos de coagulación rinde la proteína soluble floculada en una más que en la otra. Cabe destacar que los sólidos totales son representados por el remanente de grasa, las proteínas solubles en suspensión coloidal, lactosa, vitaminas, sales y otros componentes orgánicos e inorgánicos en solución Bracho, (2016) y Bracho, (2013).

Los resultados obtenidos en la caracterización microbiológica del lactosuero ácido y dulce Tabla 3, muestran un contenido de aerobios mesófilos  $>300\text{UFC}/100\text{mL}$  lo cual permite clasificarlos dos tipos de lactosuero como categoría A, ya que están por debajo del máximo permitido ( $5 \times 10^5$  UFC/mL) por la normativa venezolana COVENIN 903-93 aplicado por analogía.

Asimismo la presencia de mohos y levaduras en ambos tipos de lactosuero fue elevada, lo cual es característico Bracho, (2013) y Bracho, (2010). Esto es debido al proceso fermentación, así como también porque el lactosuero es un exarabacterias.



**Tabla 3. Resultados de la caracterización microbiológica del lactosuero.**
**Tabla 3. Resultados de la caracterización microbiológica del lactosuero.**

Tipo de lactosuero	Aerobios mesófilos	Mohos	Levaduras
	(UFC/100 mL muestra)	(UFC/100 mL muestra)	(UFC/100 mL muestra)
Ácido	>300	2,8x10 <sup>1</sup>	9,4x10 <sup>1</sup>
Dulce	>300	2,5x10 <sup>1</sup>	9,2x10 <sup>1</sup>

**Fuente: Propia.**

Como puede observarse en la Tabla 5, solo se variaron las proporciones de la proteína y de la arcilla, la cantidad de arcilla varió junto con la de la proteína debido a su utilidad dentro de la formula, ésta es la encargada de hacer compatible la proteína con el agua para lograr formar una mezcla homogénea, estas formulaciones fueron igualmente sometidas a pruebas cortas en el envase y sobre el sustrato de prueba, estas dieron resultados positivos ya que en primera instancia las pinturas mostraron un acabado mate, colores envejecidos y buen cubrimiento, además estas no mostraron problemas en cuanto al agrietamiento, tizado, desprendimiento del sustrato y reproducción de organismos microbianos.

**Tabla 5. Composición de las formulaciones de pinturas desarrolladas.**

Formulaciones	1		2		3	
Componente	g	%	g	%	g	%
Proteína Soluble	7	5.0	9	6.3	11	7.5
Agua	120	85.7	120	83.9	120	82.2
Arcilla	3	2.1	4	2.8	5	3.4
CMC	1.5	1.1	1.5	1.0	1.5	1.0
Cal	3	2.1	3	2.1	3	2.1
Pigmento (óxidos)	3.5	2.5	3.5	2.4	3.5	2.4
Peróxido	2	1.4	2	1.4	2	1.4
Total:	140	100	143	100	146	100

**Fuente Propia.**



Cabe destacar que estas formulaciones fueron desarrolladas variando el tipo de proteína soluble, es decir, se realizaron tres (3) formulaciones con proteína proveniente del lactosuero ácido y tres (3) del lactosuero dulce, luego se realizaron los análisis según normas COVENIN y ASTM para pinturas.

En la Tabla 7, se pueden observar los porcentajes de sólidos contenidas en cada formulación. Este valor aumentó al igual que la densidad con respecto a la cantidad de proteína que poseía las muestras en su composición. Sobre la cantidad de sólidos en pinturas, estos se incrementan de acuerdo a la cantidad de materia solida (ligante, pigmento, carga) que ellas contengan, esto se vio reflejado en que las formulaciones con un contenido más alto de proteína, presentan un porcentaje mayor de sólidos.

**Tabla 7. Resultados de la evaluación del % de sólidos ASTM D-1644, (2009) y de la viscosidad CupzahnASTMD-3794,(2011) delas formulacionesobtenidas.**

Formulación	%Sólidos (%)		Viscosidad (csp)	
	F/LA	F/LD	F/LA	F/LD
1	8,4	5,88	$1,59 \times 10^{-4}$	$4,78 \times 10^{-4}$
2	8,76	7,35	$2,82 \times 10^{-4}$	$2,19 \times 10^{-4}$
3	9,25	7,97	$2,85 \times 10^{-4}$	$2,58 \times 10^{-4}$

Fuente Propia.

En la Tabla 7, se presentan los porcentajes de sólidos contenidas en cada formulación. Este valor aumentó al igual que la densidad con respecto a la cantidad de proteína que poseía las muestras en su composición. Sobre la cantidad de sólidos en pinturas, estos se incrementan de acuerdo a la cantidad de materia solida (ligante, pigmento, carga) que ellas contengan, esto se vio reflejado en que las formulaciones con un contenido más alto de proteína, presentan un porcentaje mayor de sólidos.

Tomando en cuenta también que según el método de evaluación de esta propiedad el porcentaje de sólidos de las pinturas formuladas fue representado por: la proteína soluble, la arcilla, la cal, parte del pigmento y toda la materia de relleno o carga que poseían en su composición debido a que



mediante el procedimiento todo el líquido correspondiente al agua y al peróxido de hidrógeno se evapora al someter las muestras al calentamiento.

En cuanto a la viscosidad se observaron valores favorables en todos los casos, debido a que esta propiedad tiene amplia relación con las características finales, las formulaciones presentaron viscosidades aceptables ya que fueron valores intermedios esperados, tomando en cuenta lo reportado por Alfaro (2012) quien enunció que valores muy bajos de viscosidad podrían ocasionar serios problemas a la pintura, ya sea en el envase (sedimentación, separación de fases) o bien durante la aplicación.

En la Tabla 8, se realizó el reporte de los resultados obtenidos en la prueba de brochabilidad, mediante esta prueba se aplicó la pintura sobre un sustrato previamente seleccionado y preparado para determinar la facilidad de aplicación de la pintura, en este análisis no se observó diferencias mayores entre el resultado aportado por una formulación y otra, generalmente presentaron una brochabilidad fácil ya que la dificultad o resistencia al deslizamiento de la brocha fue insignificante para todos los casos, es por ello que se dice que tiene fácil brochabilidad.

Tabla 8. Resultados de la evaluación de la brochabilidad COVENIN 472-87, (1987) y tiempo de secado ASTM D-3359-83, (1983), de las formulaciones desarrolladas con proteína soluble, obtenida del lactosuero ácido y dulce al ser aplicadas en probetas de concreto.

Formulación	Resistencia a la brocha		Tiempo de secado (Min)	
	F/LA	F/LD	F/LA	F/LD
1	Fácil	Fácil	20	21
2	Fácil	Fácil	17	17
3	Fácil	Fácil	16	15

Fuente Propia.

Las formulaciones que tardaron más en secarse fueron las primeras de cada caso. Quedando de esta manera el orden del tiempo de secado de acuerdo a las formulaciones,  $Ts_1 > Ts_2 > Ts_3$ . Es así que se observó que el tiempo de secado fue mejorando a medida que se aumentó el porcentaje de proteína soluble adicionada, ya que la formulación se hizo más consistente obteniendo mayor dureza y por ende proporcionando un mayor rendimiento, coincidiendo en esto



con Giudice y Pereyra, (2009), quienes afirman que el tiempo de secado disminuye a medida que se incrementa el porcentaje de sólidos y de material de relleno en las pinturas.

En la Tabla 9, se presentan los resultados obtenidos en el estudio de la adherencia de las pinturas al sustrato donde fueron aplicadas. La adherencia de las formulaciones, según la clasificación de la norma ASTM por observación del método, es 4b para todas las formulaciones. Se visualizó que en las intersecciones de los cortes, se desprendieron pequeños fragmentos de pintura, el área de corte afectada no es significativamente mayor del 5%; considerándose aceptable este valor y, se dice que cumple con los patrones de calidad en cuanto adherencia, ya que lo aceptado por las normas para pinturas comerciales es grado 4b y 5b, donde los bordes se encuentran completamente lisos sin ninguna de las esquinas de la cuadrícula desprendidas.

**Tabla 9. Resultados de la evaluación de grado de adherencia (ASTM D- 3359-83) de las formulaciones obtenidas.**

Formulación	Adherencia	
	F/LA	F/LD
1	4b	4b
2	4b	4b
3	4b	4b

Leyenda: F/LA=Formulación Lactosuero Acido. F/LD=Formulación Lactosuero Dulce

Fuente: Propia.

Las probetas fueron expuestas para visualizar el deterioro en el tiempo a través de inspecciones, las cuales fueron realizadas mediante visitas, con intervalos de veinte (20) días. En la primera visita se tomaron registros de las condiciones iniciales. En la segunda visita, se observó pérdida de color en las tres probetas expuestas en exteriores, mientras que las mantenidas en interiores no sufrieron ningún cambio, el deterioro en las pinturas expuestas a la intemperie es debido a que reciben los rayos UV directamente, además del sol y la humedad.



**Tabla 10. Propiedades funcionales evaluadas mediante inspección visual, en las formulaciones de pinturas sobre las probetas, expuestas en exteriores, segunda visita.**

Grado de las fallas evaluadas					
Formula	Tizamiento	Ampolladura	Agrietamiento	Erosión	Escamosidad
F/LA1	10	10-	-	-	-
F/LA2	10	10-	-	-	-
F/LA3	10	10-	-	-	-
F/LD1	10	10-	-	-	N/A
F/LD2	10	10-	-	-	N/A
F/LD2	10	10-	-	-	N/A

Leyenda: F/LA=Formulación Lactosuero Acido. F/LD= Formulación Lactosuero Dulce N/A: No aplica la evaluación de la falla.

Fuente: Propia.

En la evaluación de las propiedades funcionales de las formulaciones de pinturas, en concordancia con el patrón de las Normas ASTM, para el tizamiento se establece un grado 10 según la ASTM D-659 (1986), en la Tabla 10 se observa que el tizamiento para las diferentes formulaciones es de 10, lo cual no es notable; según sugirieron Giudice y Pereyra (2009), es un aspecto de gran importancia, ya que esto implica degradación del material que compone la pintura por la acción de la fracción UV de la luz solar. En cuanto al grado de ampolladuras se le califica en escala numérica según la norma ASTM D-714-02 (2009), con el número 10-, siendo insignificante, de acuerdo al tamaño de las ampollas, presentándose una superficie pintada sin ampollas.

#### IV. BIBLIOGRAFÍA

- Aponte, V (2015). Calidad de Vida en la Tercera Edad. Universidad Católica deSan Pablo. La Paz- Bolivia
- Balkcazar, F. (2003). Investigación Acción-Participativa. Fundamentos enHumanidades. Universidad de San Luis. México



- Corrales, I. (2003). El programa de Clubes de AGECO: por la calidad de vida de las personas mayores. Trabajo de Grado para optar al título de Licenciada en Trabajo social. Universidad de Costa Rica
- Chacón, M. (2009). El Desarrollo Comunitario. Revista Digital de innovación y Experiencias Educativas. Número 29. Depósito Legal: GR2922/20017
- Galleguillos, D. (2015). Inclusión Social y Calidad de vida en la Vejez. Editorial Gerokomos
- Goldstein, S. (1991). In Vitro Studies of Age-Related Diseases. Edit. Mol Cell Biolg
- Gollete, G. (1988). La Investigación Acción; Funciones, fundamentos e instrumentación. Edit. Laertes. Barcelona. España
- Hall, W. (2013). Envejecimiento Saludable. U. S. National Institutes of Health
- Kurt, L. (1951). La Teoría de Campo en la Ciencia Social. Edit. Paidós. Buenos Aires. Argentina
- Halten, K. (1987). Estrategia, Planificación y Control. Edit. Paidós. Buenos Aires. Argentina
- Lugo, R. (2011). Casa del Abuelo Angélica Alvarado. Disponible en: [URL.casadelabueloangelicaalvarado.blogspot.com](http://URL.casadelabueloangelicaalvarado.blogspot.com) (Consultado 10 de octubre de 2016)
- Organización Mundial de la Salud (2002). Active Ageing a Policy Framework. Madrid. España
- Polo, M. (2002). Teorías Sobre el Envejecimiento: Una Visión Actual Editorial Gerokomos