

TABLA DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	1
1.	Plásticos y bioplásticos	3
1.1.	Plásticos	3
1.2.	Bioplásticos	7
1.3.	Clasificación de los plásticos por contenido de material bio-basado y biodegradabilidad	9
1.4.	Aditivos en polímeros termoplásticos	16
2.	Resina de pino y colofonia	19
2.1.	Resinas.....	19
2.2.	Resina de coníferas	31
2.3.	Colofonia	37
3.	Métodos de procesamiento de polímeros termoplásticos	50
3.1.	Métodos convencionales de procesamiento de polímeros termoplásticos 50	
3.2.	Métodos no convencionales de procesamiento de polímeros termoplásticos	52
4.	Estado del arte.....	59
4.1.	Aplicaciones de colofonia y sus derivados como reemplazo de derivados del petróleo 59	
4.2.	Análisis de la documentación y estudio estadístico por año de publicación 66	
II.	OBJETIVOS	83
1.	Objetivos.....	85
1.1.	Objetivo general	85
1.2.	Objetivos específicos	85
2.	Planificación de la investigación	87
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	91
1.	Materiales	93
2.	Técnicas de caracterización de materiales poliméricos	98
2.1.	Técnicas de caracterización mecánica.....	99

2.2.	Técnicas de caracterización térmica	103
2.3.	Tecinas de caracterización mecánico-dinámica.....	107
2.4.	Técnicas de caracterización de superficie.....	109
2.5.	Caracterización química.....	113
3.	Procedimientos y métodos específicos.....	115
3.1.	Caracterización comparativa de colofonias para su uso como aditivos sustentables en matrices poliméricas.....	115
3.2.	Estudio del efecto de uso de la colofonia y sus derivados como aditivos en el desarrollo de materiales termoplásticos utilizando como base polibutilen adipato-co-tereftalato (PBAT) para utilizarlos en procesos de moldeo por inyección	117
3.3.	Evaluación del uso de colofonia y cera de abejas como aditivos para preparar materiales termoplásticos basados en poli (ϵ -caprolactona) (PCL) para utilizarlos en procesos de manufactura aditiva (impresión 3D)	120
3.4.	Estudio del uso de colofonia y sus derivados como aditivos en el desarrollo materiales termoplásticos a base almidón termoplástico (TPS) para preparar laminas rígidas compostables mediante moldeo por compresión	125
3.5.	Evaluación del uso de procesos electrohidrodinámicos para la aditivación de microesferas de colofonia en matrices poliméricas	129
3.6.	Optimización del proceso de electropulverización para obtener microesferas de colofonia	130
3.7.	Incorporación de microesferas de colofonia en láminas de poli (ϵ -caprolactona) mediante la técnica de electropulverización para preparar láminas bicapa	131
3.8.	Deposición de microesferas de colofonia sobre microfibras de polipropileno utilizadas en mascarillas	135
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	139
1.	Caracterización comparativa de colofonias para su uso como aditivos sustentables en matrices poliméricas	141
1.1.	Caracterización química.....	141
1.2.	Caracterización térmica	146
1.3.	Caracterización de superficie.....	151
2.	Estudio del efecto de uso de la colofonia y sus derivados como aditivos en el desarrollo de materiales termoplásticos utilizando como base polibutilen adipato-co-tereftalato (PBAT) para utilizarlos en procesos de moldeo por inyección.....	153

2.1.	Caracterización mecánica.....	153
2.2.	Caracterización térmica	156
2.3.	Caracterización mecánico-dinámica.....	160
2.4.	Caracterización de superficie.....	162
3.	Evaluación del uso de colofonia y cera de abejas como aditivos para preparar materiales termoplásticos basados en poli (ϵ -caprolactona) (PCL) para utilizarlos en procesos de manufactura aditiva (impresión 3D)	169
3.1.	Caracterización del filamento, pruebas de impresión y caracterización reológica	169
3.2.	Caracterización de los especímenes obtenidos por impresión 3D.....	173
3.3.	Caracterización térmica	173
3.4.	Caracterización mecánica.....	177
3.5.	Caracterización mecánico-dinámica.....	181
3.6.	Caracterización química.....	183
3.7.	Caracterización de superficie.....	185
4.	Estudio del uso de colofonia y sus derivados como aditivos en el desarrollo materiales termoplásticos a base almidón termoplástico (TPS) para preparar laminas rígidas compostables mediante moldeo por compresión	189
4.1.	Caracterización mecánico-dinámica.....	189
4.2.	Caracterización de la superficie.....	192
4.3.	Determinación de la absorción de agua	194
4.4.	Difracción de rayos X.....	195
4.5.	Desintegración bajo condiciones de compostaje	198
5.	Evaluación del uso de procesos electrohidrodinámicos para la aditivación de microesferas de colofonia en matrices poliméricas	201
5.1.	Caracterización de superficie.....	201
6.	Optimización del proceso de electropulverización para obtener microesferas de colofonia.....	205
6.1.	Optimización del proceso de electropulverización	205
7.	Incorporación de microesferas de colofonia en láminas de poli (ϵ -caprolactona) mediante la técnica de electropulverización para preparar láminas bicapa	211
7.1.	Caracterización química y apariencia visual	211
7.2.	Caracterización de superficie.....	215

7.3.	Caracterización térmica	217
7.4.	Análisis mecánico.....	217
8.	Deposición de microesferas de colofonia sobre microfibras de polipropileno utilizadas en mascarillas.....	221
8.1.	Caracterización térmica	221
8.2.	Caracterización química.....	224
8.3.	Caracterización de superficie.....	225
V.	CONCLUSIONS	231
1.	General conclusions	233
2.	Specific conclusions	234
2.1.	Comparative characterization of gum rosins for their use as sustainable additives in polymeric matrices	234
2.2.	Study of the effect of gum rosin and its derivatives as additives in the development of thermoplastic materials using a matrix of poly (butylene adipate-co-terephthalate) (PBAT) for use in injection molding processes	234
2.3.	Evaluation of the use of gum rosin and beeswax as additives to prepare thermoplastic materials based on poly (ϵ -caprolactone) for use in additive manufacturing processes (3D printing).....	235
2.4.	Study of the use of gum rosin and its derivatives as additives in the development of thermoplastic materials based on thermoplastic starch (TPS) to prepare compostable rigid films by compression molding	236
2.5.	Evaluation of the use of electrohydrodynamic processes for the additive gum rosin microspheres in polymeric matrices	237
2.6.	Optimization of the electro spraying process to obtain rosin microspheres	238
2.7.	Incorporation of gum rosin microspheres in poly (ϵ -caprolactone) films by electro spray technique to prepare bilayer films	238
2.8.	Deposition of rosin microspheres on polypropylene microfibras used in surgical masks.....	239
VI.	REFERENCIAS	241