



RESUMEN

Los productores de destilado de Agave, bajo las pocas opciones de aprovechamiento de la fibra residual, optan por su incineración contaminando el ambiente. Por otro lado, se han realizado investigaciones con almidón y fibra para la producción y mejoramiento de biopelículas, con la finalidad de reducir el uso de polímeros sintéticos derivados del petróleo. Otro polímero importante es la gelatina obtenida a partir de la hidrólisis parcial del colágeno. La gelatina presenta excelentes propiedades de formación de película, siendo las propiedades mecánicas y de barrera un reto a vencer. Para mejorarlas, es necesario incorporar reforzadores a la matriz polimérica, como fibras vegetales y nanoarcillas. El objetivo de este estudio fue modificar las fibras con NaOH al 10%, posteriormente caracterizarlas y evaluar su efecto en las propiedades fisicoquímicas, mecánicas, estructurales de las películas y reológica de la solución filmogénica a base de gelatina. La fibra control y tratada no mostró diferencias en el grosor, pero el contenido de humedad, y hemicelulosas fue diferente debido a la remoción de los componentes amorfos de la fibra de *A. tequilana*, corroborándolo con FTIR y difracción de rayos X. Las soluciones filmogénicas mostraron un comportamiento con tendencia a ser un fluido newtoniano e índice de cedencia, sin encontrarse diferencia significativa ($\alpha=0.05$) en la Tgel-sol ni en Tsol-gel. Las películas con fibra tratada y nanoarcilla presentaron mejores propiedades (color, opacidad, hidrofobicidad, permeabilidad al vapor de agua, propiedades mecánicas) en comparación a las películas con fibra control sin nanoarcilla. Los componentes hidrofílicos de la fibra, dificultaron la restructuración de la triple hélice del colágeno, notándose en la difracción de rayos X. En el análisis calorimétrico no se encontró diferencia en la temperatura de transición vítrea (Tg) de las películas, pero la entalpía se vio disminuida cuando se adicionó la fibra control, mejorando dicho parámetro en la película que contenía nanoarcilla y fibra tratada. Las fotomicrografías mostraron una distribución al azar de las fibras en la fase continua de la proteína, sin encontrarse poros o fracturas en todos los tratamientos. Así, el tratamiento de la fibra y la adición de nanoarcilla en las películas de gelatina es una manera potencial de dar una opción de recuperación de este material lignocelulósico.



ABSTRACT

Among the few options for the use of the fiber from *Agave tequilana* distillate, the producers choose for its waste incineration, polluting as a consequence the environment. Nevertheless, researches with starch and fiber to produce and improve biofilms, have been made in order to reduce the use of synthetic polymers derived from petroleum. Gelatin, another important biopolymer, is obtained from the partial hydrolysis of collagen. It has excellent film forming properties, being the mechanical and barrier properties a challenge to overcome. To improve films physical properties, it is necessary to incorporate reinforcers into its polymeric matrix, such as plant fibers and nanoclay. Thus, the aim of this study was to modify fibers from *A. tequilana* (with 10% NaOH), to prepare films with gelatin-fiber-nanoclay addition, characterizing and evaluating its effect on the physicochemical, mechanical and structural properties. The rheological profiles of its filmogenic solutions was also measured. The control and treated fiber films did not show significant difference ($\alpha = 0.05$) in thickness; but the moisture and hemicellulose content was significantly different, because of the removal of amorphous components from the Agave fiber, as corroborated with FTIR and X-ray diffraction. The filmogenic solutions showed a tendency to behave as Newtonian fluids with a yield stress (Bingham plastics), with no significant differences neither in Tgel-sol nor in Tsol-gel. The films from treated fiber plus nanoclay showed better properties (color, opacity, hydrophobicity, water vapor permeability and mechanical properties) compared to the control fiber films without nanoclay. The hydrophilic components of the fiber, interfered in the restructuring of the collagen triple helix, as noted in the X-ray diffraction patterns. The calorimetric analysis found no significant difference in the glass transition temperature (Tg) of the films, but the enthalpy (ΔH) decreased when control fiber was added. Both Tg and ΔH increased in films containing nanoclay and treated fiber. The micrographs showed a random distribution of fibers in the protein continuous phase, without pores or cracks in all treatment samples. Thus, the fiber modification and the nanoclay addition in the gelatin films, is a potential way to recover the lignocellulosic material.