

DEPARTAMENTO
ARCHIVO HISTORICO

FONDO

José Fidel Tristán Fernández

SIG.Nº 210

ARCHIVO NACIONAL

El Instituto Físico Geográfico de

Costa Rica =

M. S. del Dr. Sapper

— Julio de 1924. —

via no habia existido. Y no menos importante, ^{que} las observaciones mismas, ^{que} el hecho de su publicación adecuada en los "Anales" del mismo Instituto, porque de esta manera las observaciones se ^{hicieron} de utilidad para todos ^{los} científicos. Además se hicieron y publicaron observaciones etnológicas, que igualmente ^{hicieron} de sumo interés científico. Pero no bastó ^{esto} con esto, sino que el infatigable naturalista logró reunir en sus numerosas excursiones, ^{que} ^{se} ^{hicieron} ^{hasta} en las últimas ^{partes} ^{del} ^{país}, una suma enorme de datos topográficos y geológicos, de los cuales los primeros se publicaron muchos años después de ^{la} ^{su} retirada de su puesto en su excelente trabajo sobre la Geografía física de Costa Rica, editada por la Casa Justus Perthes en Gotha (Alemania) en el año de 1912 (Alcance N.º 175). ^{Por} ^{desgracia} ^{lamentablemente} los datos geológicos recogidos por Perthes no se han elaborado y publicado sistemáticamente, de manera que quedó en

los científicos sabios en el ramo de la climatología

1912

este sentido una laguna muy sensible
en el conjunto de mis trabajos cien-
tíficos.

Después de la separación del Sr. Pittier -
Eusebio Pittier del ^{Cargo} puesto de Director del
Instituto, ~~después~~ ^{continuaron las} se han ~~registrado~~ ^{observa-} observa-
ciones meteorológicas y sismológicas,
pero desgraciadamente cesó la publi-
cación de las mismas en los "Anales"
y aunque ciertos datos, especialmente
sismológicos continuaban publicándose
en los periódicos ~~de~~ ^{este medio} diarios, ~~los~~ ^{se} ~~no~~ ^{no} pudo
reemplazar el anterior modo de publica-
ción, porque de esta manera los datos
conseguidos por las observaciones sismológi-
cas quedaron en su mayor parte descono-
cidos ^{por} ~~por~~ los sismólogos del exterior, por-
que tanto las observaciones meteorológicas
como las sismológicas, solamente alcan-
zan ¹ plena utilidad científica cuando
se las publica de una manera adecuada
en folletos ó Anales ~~adecuados~~, que por
la vía del correo se remiten regularmente
a los demás observatorios respectivos del
mundo.

Igualmente después de la retirada de Pittier ~~se~~
~~han~~ ^{hicieron} hecho muchas observaciones biológicas,
topográficas y geológicas tanto nacionales

hacer en los países europeos ó nortamericanos
 ó por ejemplo en partes de Chile ~~o~~ ó de la Argentina
 porque en tal caso el trabajo sería ~~mucho~~ ^{mucho} más
 costoso y lento y se necesitarían ~~mucho~~ ^{muchos}
 años para concluirlo. Lo que
 demandan las necesidades del país me pa-
 rece ser un mapa ^{de} reconocimiento tanto
 topográfico como geológico en escala ~~mucho~~
 pequeña, para que en el corto ~~espacio~~ ^{de}
 de pocos años se pueda conseguir una
 idea clara, aunque no en todos sentidos ya
 completa, de todo el país respecto a su
 configuración ^{oro} topográfica, su hidrografía
 y su estructura geológica.

Para que se logre tal fin ~~se parece~~ ^{será} ne-
 cesario que como director del Instituto
 se nombre un geógrafo ~~de~~ de reconocidos
 conocimientos y experiencia, que sepa
 al mismo tiempo ~~de~~ levantar planos topo-
 gráficos y estudiar la estructura geoló-
 gica, de manera que de una vez recoja
 los datos necesarios para la construcción
~~no solamente~~ de los mapas no solamente
 * orohidrográficos, sino también geológico,
 igualmente debiera tomar en considera-
 ción las condiciones económicas de
 las regiones que visita para poder hacer
 después mapas de geografía económica.

Para que el director del Instituto pueda
 hacer sus viajes de tal manera, que
 pueda emplear todo su tiempo en su

Para que la tarea científica, será necesario que se le dé un ayudante que ~~ya~~ ^{condición} tenga las ^{condición} ~~condiciones~~ ^{condición} científicas necesarias para poder apoyar al Director en sus estudios en el campo, pero además le asista en el manejo de la expedición y en las negociaciones con ^{los} peones etc.

Para que los mapas de reconocimiento ^{ya} topográfico y geológico como económicos se puedan concluir en un corto número de años el Gobierno debería poner a la disposición del Instituto físico-geográfico una suma suficiente, para que el director y su ayudante utilicen todo el período de ^{verano} ~~seca~~ viajando, quedando el período de lluvias para los trabajos de cálculos, dibujos e investigaciones petrográficas y paleontológicas - trabajos indispensables para el buen fin de las expediciones.

En caso que durante la expedición se hallen depósitos de minerales o condiciones de interés económico naturalmente será conveniente ~~de~~ hacer en tales puntos estudios y mapas o planos detallados, para que la nación pueda utilizar los hallazgos de una manera conveniente.

Es natural que los ^{expedicionarios} ~~viajantes~~ deben tener los instrumentos necesarios para los levantamientos de los planos y la investigación futura de rocas y fósiles. Pues como se trata de solo un reconocimiento, estos instrumentos no son ^{ninguno} ~~costosos~~, de manera que el Gobierno los podrá poner a la disposición sin dificultad.

Pero resulta que el lugar de observacion no es favorable por ^{estar} en medio la ciudad. Seria conveniente ~~hay que trasladar los instrumentos~~ ^{convenientemente} a otro punto mas apto; ademas es de desear que el ~~instrumento~~ ^{instrumento} del observatorio ~~armologico~~ ^{armologico} se aumente, a lo menos por un ~~termografo~~ ^{termografo} moderno

Para asegurar la continuidad de las observaciones meteorologicas y armologicas sera necesario ~~de~~ ^{de} ~~emplazar~~ ^{emplazar} ademas del observador principal un suplente que entre en accion ~~cuando el observador~~ ^{cuando el observador} en caso de estorbo del ~~observador jefe.~~ ^{impedimento}

~~En~~ ^á las tareas que tendra que llevar á cabo el Director del Instituto ~~geografico~~ ^{geografico}, ~~será de contar en~~ ^{parteneceri a sus} ~~tambien~~ ^{con} la vigilancia sobre la conservacion de ~~los bosques en puntos importantes.~~ ^{los bosques en puntos importantes.}

Durante el viaje que hice en los ultimos meses desde Mexico hasta Colombia despues de una ausencia de mas de 20 y á 30 años la extencion de los bosques ~~virgenes~~ ^{virges} ha disminuido considerablemente. Este hecho significa no solamente un cambio brusco y completo del paisaje, sino ~~mucho~~ ^{mucho} ~~tambien~~ ^{tambien} en muchos casos completamente las condiciones ~~hidrológicas~~ ^{hidrológicas} y biológicas de las regiones respectivas.

Hay que considerar que las ~~fuentes~~ ^{fuentes} ~~fisicas~~ ^{fisicas} de los bosques ~~virgenes~~ ^{virgenes} se ~~concentran~~ ^{en primer lugar} en la conservacion del suelo y de su humedad. Cuando

analizamos las funciones de los diferen-
tes elementos, de que consiste un bosque
virgen, se nota que todas redundan al
mismo fin.

Las hojas de los arboles grandes, que for-
man el techo del bosque, son generalmen-
te muy fuertes y ademas en posicion mas
o menos horizontal, de manera que la lluvia
cayendo sobre ellas pierde su fuerza viva
& acumulada durante su caída en el
aire. Una parte ^{de la} lluvia ^{del agua} es retenida
por las ^{carvedas de la} plantas epiphytas, especialmente
las Bromeliaceas, otra parte corre hacia el
suelo a lo largo de ^{los} riuicos o de los troncos
de arboles o cae ^{de la} hoja ^{de las}
plantas trepantes ^{doras} a los troncos y de esta
manera no alcanza una fuerza viva conside-
rable. Y hasta ^{de la} aquella parte del agua de lluvia
que cae ^{del} ^{foliage del} ^{techo} en forma de ^{gotas} ^{gruesas}
el suelo ya no logran mayor eficacia, por-
que la caída es ^{relativamente} corta, y ademas gran parte
de ellas cae con las hojas de las palmas ^{de} los helechos,
los pequeños arboles, arbustos y hierbas que ~~se~~
crecen en el fondo del bosque y pierden de esta
manera su energia quinetica. Asi sucede, que las
lluvias no ejercen ~~una~~ gran fuerza sobre el
suelo, sino ^{sus aguas} llegan a el relativamente tran-
quilas. Solamente cuando el suelo

es inclinado y las aguas se juntan ^{y forman} ~~los~~ ~~pequeños~~
radiñitos corrientes, alcanzan ^{mayor} ~~esta~~ fuerza
erosiva, lo que se nota luego al ver que el agua ya
no es clara sino ~~mucho~~ sucia porque arrastra ^{arrastra} ~~hondas~~
partículas del suelo, que encontró y arrastró
en su camino. Pero esas aguas corrientes
encuentran en su camino ^{por los bosques} ~~muchos~~ ~~mucho~~ ~~obsta-~~
~~culos~~ ~~constantemente~~ en raíces, hierbas, hojas caídas
etc. lo que impide el paso al agua y de esta
manera disminuyen su corriente y ^{su} fuerza erosiva.

Muy distinto es el efecto de un aguacero tro-
pical en un terreno demontado. Caen las gotas
con toda fuerza viva, que habian ^{alcanzado} ~~logrado~~ durante su
caída en el aire, remueven violentamente pedregos
del suelo y los arrastran consigo al correr hacia
abajo. ^{de repetirse} ~~Repetiéndose~~ el acontecimiento unas
veces, al fin todo el suelo se habra
ido, quedando en la superficie la pura roca
y una vegetación raquítica. ^{Mientras que el suelo}
de la montaña virgen ofrece ^{cua calidad de} ~~un suelo~~ magnifi-
ca para toda clase de plantaciones (especial-
mente si no se ha quemado la roza), los terrenos
demontados y lavados con el tiempo se ponen ~~inú-~~
tiles para cualquier cultivo. El proceso de ~~de~~
remover la tierra por medio de las aguas de lluvia

con árboles y formar nuevos bosques, ^{en tales casos} pero que generalmente el suelo ya es tan pobre, y ~~mucho~~ ~~que~~ y tan seco, que los árboles ~~se multiplican~~, que ni en hallar en bosques virgenes ya no encuentran las condiciones necesarias a su desarrollo y por consiguiente tales regiones resisten a la tentativa del hombre de formar de nuevo bosques densos. - Y ~~se multiplican~~, cuando por los aguaceros tropicales el suelo ha sido removido ya ^{hasta tal grado}, ~~completamente~~, de manera que la roca estéril predomina, ya no hay modo alguna de formar nuevos bosques en tales lugares.

Es cierto que el agricultor o el ganadero puede sacar de un terreno desmontado y arreglado conforme a ^{al principio} sus deseos ^{una} utilidad mucho mayor directa que de otro modo se podría sacar utilizando las medidas u otros productos del bosque, pero ^{se aborrecen regularmente} poco a poco se ~~minuye el~~ ^{resultado} ~~producto~~, a no ser que se abran ^{que otros fucen} tiamas volcánicas muy profundas y fértiles, que naturalmente tienen una fertilidad mucho mas prolongada. Pero muy grandes son los daños indirectos que resultan del desmonte duradero,

Pero tan luego ^{como} ~~una~~ el bosque ^{se} ~~se~~ tumba ~~y~~ y ~~+~~
 por todavia cuando la roza, ^{se} ~~este~~ que ^{queme.} ~~quema~~, los
~~que~~ ~~ya~~ ~~quedan~~ ~~en~~ ~~su~~ ~~fuerza~~ ^{viva} ~~de~~ ^{adquirida} ~~de~~
~~vida~~ ~~en~~ ~~el~~ ~~aire~~, ^{reparando} ~~sobre~~ ^{partículas} ~~el~~ ^{superficiales} ~~suelo~~ ^{del} ~~y~~ ^{del} ~~las~~ ^{terreno} ~~aguas~~ ~~con~~.
 mentes llevan consigo enormes masas de tierra.
 y cuando ^{una} ~~una~~ vez las raíces de las plantas
 del bosque ^{se} ~~sean~~ ~~rotas~~ podridas y hayan per-
 dido de esta manera su fuerza ^{de} ~~de~~ ^{sosten} ~~de~~ ^{de} ~~sosten~~,
 muy pronto se va todo ~~o~~ ^{la} ~~la~~ mayor parte
 del caudal de suelo ^{sin} ~~sin~~ ^{salvacion} ~~salvacion~~ ^{alguna} ~~alguna~~ hacia abajo a
~~los~~ ~~ros~~ ~~y~~ ~~al~~ ~~mar~~. Es cierto que ~~en~~ ~~el~~ ~~area~~ ~~desmontada~~ ^{del} ~~después~~ ~~se~~ ~~produce~~ ~~una~~
 nueva capa vegetal de arbustos, helechos
 o gramíneas, ~~pero~~ ~~la~~ ~~fuerza~~ ^{gozará} ~~de~~ ~~siempre~~
~~esta~~ ~~de~~ ~~un~~ ~~modo~~ ^{de} ~~de~~ ^{cierta} ~~proteccion~~ ~~del~~ ~~suelo~~
 pero la fuerza ^{de} ~~de~~ ^{sosten} ~~sosten~~ ~~de~~ ~~tales~~ ~~forma-~~
~~ciones~~ ^{vegetales} ~~de~~ ~~los~~ ~~montes~~ ~~menor~~ ~~que~~ ~~la~~ ~~de~~ ~~la~~
 montaña virgen y en el término de pocos
 años ya la disminución del suelo es un terreno ^{muy} ~~inclinado~~
 tal, que aun cuando se quiere resucitar ^{muy} ~~inclinado~~
 el bosque el ensayo resulta ⁱⁿ ~~in~~ ~~fructuoso~~, por-
 que ya se han perdido las condiciones favo-
 rables para el crecimiento de arboles de
 bosque virgen. Es verdad, que en varias regio-
 nes, especialmente de Colombia, he visto
 que se sembraron Eucalyptos todavia en
 faldas muy pendientes y secas, pero el

Eucalyptus es un árbol de Australia,
 original en regiones muy secas y calientes
 y por consiguiente es adaptado ^{entonces} al clima ^{allí} y ^{mucha} ^{seca} ^{de} ^{agua} ^{contiene}
 y para poder prosperar tiene sus hojas
~~puestas~~ ^{puestas} no horizontalmente, sino verti-
 calmente, de manera que recibe muy po-
 co de los rayos del sol y por consiguiente
 también ^{evapora} ^{mucha} ^y ^{no} ^{mucha} ^{sombra} y por eso no pro-
^{podrosamente} ~~tege~~ el suelo contra la evaporación de ^{la} ~~esta~~
 humedad. Además es su naturaleza ade-
 cuada a un minimum de lluvia y por
 eso tiene la habilidad de ^{absorber} ~~resorber~~ lo que
 hay de humedad en el suelo. Por cons-
 guiente es el Eucalyptus un árbol no
 deseable en faldas de montañas, porque
 en vez de conservar la humedad ^{en el suelo} ~~existen~~
~~te~~ ^{la} ~~quita~~ ^{total} ~~todavía~~. Es cierto que el Euca-
 lyptus crece muy ^{rápido} ~~rápido~~ y por eso deja ^{alguna} ~~alguna~~
~~esta~~ ^{esta} ~~utilidad~~ ^{al} ~~en~~ ^{el} ~~tiempo~~ ^{que} ~~lo~~ ^{planta}
 pero como ^{destruye} ~~destruye~~ ^{repara} ~~repara~~ el suelo, al fin resul-
 ta dañoso para las futuras generaciones
 (de gente.)

Las fuertes erosiones y ^{de} ~~de~~ ^{arrastre}, que ^{se} ~~se~~ ^{produce}
 en ^{las} ~~las~~ ^{aguas} ~~corrientes~~ ^{no} ~~no~~ ^{tan} ~~tan~~ ^{mas} ~~mas~~ ^{gran}
 des, cuanto mas ^{inclinada} ~~pendiente~~ sea la fal-
 da. Por eso se comprende, que en pri-

en un lugar hay que conservar los bosques en faldas muy pendientes, porque en ellas, una vez destruido el bosque, generalmente se trata de balde de re-plantarlo, porque en poco tiempo ya tanto del suelo se ha ido, que ya no hay ^{la posibilidad para} ~~que~~ que crezcan los árboles. En pendientes suaves ^{el peligro} ~~total~~ es menor ~~cuando~~ ~~se~~ ~~hacen~~ y aunque se hagan cultivos por varios años, generalmente todavía es posible ^{de} regenerar los bosques, si se tiene el cuidado necesario.

Pero hay que advertir que hasta faldas muy suaves pueden ser demantelados de su suelo en muy corto tiempo de una manera, que ya no es posible reforestarlos, cuando arroyos y riarachuelos ~~organizados~~ bajan en ellas desde lugares demantelados, ^{que quedan} situados mas arriba. Tomando en consideracion este hecho, se comprende que lo mas necesario es: conservar los bosques en las partes culminatorias de las vertientes del suelo, porque si los bosques fueren destruidos en las ^{y cañales para} ~~curvidos~~ ~~y~~ ~~conserva~~ dos en las faldas, estas ultimas sufriran

rasan pronto muy fuertemente
 por la ^{accion} fuerza erosiva de las aguas
 corrientes. Pero si se conservan los
 bosques en las partes ^{antes} ~~culminantes~~
 en estas se almacena gran parte
 de la lluvia caida durante el in-
 vierno y por eso existe en ellas un
 caudal considerable de agua, que
 poco a poco sale en ^{forma de} ~~las~~ fuentes
 y ^{alcabiza para dar} ~~es suficiente~~ que ^{diagnia} ~~sea~~ ^{de}
 cantidades ~~insuficientes~~ hasta el
 fin del verano. ^{XX} Pero cuando las
 partes mas altas de una serrania
 ya son desmontadas, las aguas que
 caen ^{en las} ~~ya~~ no se almacenan y acu-
 mulan poco a poco, mas corren luego
 hacia abajo alcanzando ^{en} ~~por~~ la pen-
 diente fuerte, una fuerza erosiva
 catartofal, suficiente para destruir
 en tiempo muy corto toda la capa
 de suelo que habia antes y dejar
 solamente restos ^{insuficientes} ~~insuficientes~~ para
 el renacimiento de bosques.

XX Y es claro que tanto mejor pueden provenir de agua en
 las montañas, cuando mas ~~se~~ grande es la rotacion de los
 bosques conservados

Además hay que tomar en cuenta, que en lugares, que no ~~están~~ ^{estén} protegidos por bosques contra los rayos del sol, estos calientan ~~el~~ ^{tan} ~~suelo~~ ^{secan} ~~mucho~~ ^{muchísimo} el suelo despejado. Por lo pronto se calienta el aire que queda ^{sobre} ~~arriba~~ del suelo calentado y se originan corrientes de aire caliente verticales que suben hacia arriba, y como son secas y al mismo tiempo calientes forman el poder de recibir mucha humedad sin que llueva. De manera, que cuando llegan vientos cargados de humedad ~~hasta~~ ^{con} 100 porcientos, ^{de humedad relativa} estos dejan de llover o no entran en condensación cuando llegan a las corrientes calientes ascendentes, porque estas son secas y por eso habiles de ~~recibir~~ ^{absorber} mucha humedad del aire. Muchas veces se puede observar inmediatamente la verdad de lo expuesto, cuando se observan nubes que pasan sobre bosques y luego se destruyen, cuando llegan sobre terrenos desiertos o cubiertos con poca vegetación, que bajo los rayos del sol se han podido calentar mucho.

Es cierto que no se puede com-
 probar todavía, que lleve menos
 en una región ~~de~~ desmontada, que ha-
 bría llovido en tiempos cuando toda
 la región era cubierta de bosques.
 Pero es ~~probable~~ ^{que sea} probable, que los
 aguaceros, después del desmonte, son
 menos frecuentes, pero ~~tal vez~~ ^{de lo que habían sido antes} mas cauda-
 losos, ~~pero esto es tambien mas dañoso~~
 Pero de todos modos las maneras, como
 la naturaleza ~~deja~~ ^{deja} las aguas
 caídas, son muy diferentes: en bosques
 se conserva la mayor parte de la
 lluvia en el suelo, para darla poco
 a poco en el verano en las fuentes;
 en cerros desmontados casi la to-
 talidad de las aguas de lluvia corre
 inmediatamente hacia abajo, causando
 muchos daños por la excesiva fuerza
 que corre en las regiones inclinadas y
 grandes inundaciones en las partes
 bajas; ^{pero en las laderas de horizontales} pero cuando llega el verano, prom-
 to se gasta la poca ~~de~~ agua, que se
 había almacenado en ~~los rios~~ los rios.

de mulo que habran quedado todavia
 y por eso ~~son~~ durante el verano las
 fuentes ^{son} insuficientes. y la consecuen-
 cia es una escasez de agua, que tam-
 bie en ~~en~~ La Alta Plancha de Costabica.
 y hasta en las haciendas situadas en
 las faldas meridionales del Cruzá
 ya se hacen sentir muy ^{sensi} perceptiblemente.

113

Para quitar el mal no hay otro re-
 medio que repoblar las partes mas al-
 tas de las sierras y de los volcanes
 con bosques, en donde es posible (y en
 las faldas de los volcanes fuese muy
 facil hacerlo). Y para evitar el mal
 futuro en donde todavia no existe hay
 el unico remedio de conservar los bosques.

Si ^{lo menos} entrar en mas detalles ^{en las regiones altas} parece
 muy necesario que el ~~gobierno~~ ^{gobierno}
 trate de restringir en su territorio
 el desmonte excesivo y evitable por
 leyes adecuadas, que pueda proponer
 una comision de expertos y me
 parece que sera una tarea muy
 importante del ~~gobierno~~ ^{gobierno} ~~provincial~~ ^{provincial}.

- 24 -

geográfico de vigilar sobre la ejecución adecuada de las leyes respectivas y en primer lugar de decidir en casos dudosos, en que lugares sería todavía admisible el desmonte total.

Pero de todos modos me parece ^{ne} necesario que el supremo Gobierno dicte ~~las~~ medidas terminantes ^{1.º} para que queden conservados los bosques vírgenes de las partes culminantes ^{tes} de las serranías y de los volcanes, é igualmente en los pendientes de ~~las~~ fuentes y

2.º para replantar bosques en las ~~embarcadas~~ ^{embarcadas} ~~altas en las~~ ^{altas en las} ~~embarcadas~~ y faldas muy ~~pendientes~~ inclinadas, en las cuales y desgraciadamente ya están destruidas las montañas vírgenes.

3.º para replantar los árboles en lugares, donde ~~se~~ ^{se} ~~destruyó~~ ^{destruyó} el bosque solamente para explotar las maderas, inmediatamente después del desmonte.