

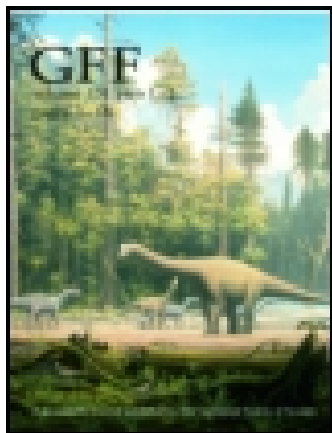
This article was downloaded by: [New York University]

On: 27 April 2015, At: 11:26

Publisher: Taylor & Francis

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954

Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



## Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for  
authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

### Om förmodade spår af en istid i Sierra de Tandil i Argentina

Otto Nordenskjöld

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: Otto Nordenskjöld (1895) Om förmodade spår af en istid i  
Sierra de Tandil i Argentina, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 17:6,  
590-596, DOI: [10.1080/11035899509453950](https://doi.org/10.1080/11035899509453950)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035899509453950>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is

expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at  
<http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

## Om förmodade spår af en istid i Sierra de Tandil i Argentina.

Af

OTTO NORDENSKJÖLD.

---

Under min vistelse i Buenos Aires inbjöds jag af direktören för museet i La Plata dr FRANCISCO P. MORENO att deltaga i en rekognoseringsresa, som han tillsammans med de olika afdelningscheferna vid nämnda museum ville göra till de södra delarne af provinsen Buenos Aires. Denna provins utgöres till ojemförligt största delen af ett fullkomligt slättland, bildadt af Pampasformationens lössaflagringar; endast i söder uppsticka ur dessa på två ställen äldre bergarter, bildande i ungefär O—V:lig riktning förlöpande bergskedjor eller rättare serier af bergskedjor, af hvilka den sydligaste bär namnet Sierra de Ventana, medan den nordligare efter den ungefär centralt liggande staden Tandil sammanfattas under namnet Sierra de Tandil. Det var till de östra delarne af denna senare bergsträckning, mellan Mar del Plata och Tandil, en sträcka af ungefär 200 km, som resan skulle ställas. Utom det utmärkta tillfälle denna exkursion gaf mig att under den bästa ledning få se den intressanta Pampasformationen i typisk utbildning, var den också derigenom af största intresse, att den gaf mig det första tillfället att studera frågan om istidens uppträdande i Sydamerika, hvilket är ett af hufvudföremålen för min resa. I allting, som rör denna fråga, finner man inom den sydamerikanska litteraturen den största meningskiljaktighet, hvilket för öfrigt är lätt förklarligt, om man erinrar sig, att sedan DARWINS tid knappast någon geolog med känne-

dom om motsvarande bildningar i andra delar af världen här egnat någon större uppmärksamhet åt densamma. Då Sierra de Tandil ligger på 37°—38° s. br. och knappast någonstädes när en höjd af 500 *m* öfver hafsytan, är det egentligen föga sannolikt, att den samma någonsin varit centrum för en nedisning, och denna åsigt omfattas också t. ex. af SANTIAGO ROTH<sup>1</sup> på grund af studier af traktens lössbildningar. I motsats dertill har t. ex. nyligen SIEMIRADZKI<sup>2</sup> likaledes i en europeisk tidskrift, i ett ytterst knapphändigt meddelande just från »trakten af Tandil» omnämnt »praktfulla moräner, roches moutonnées och glacialrefflor», och åtskilliga forskare ha t. o. m. antagit en allmän nedisning af dessa trakter. Vid den undersökning, som verkstälts, har det visat sig, att förhållandena verkligen äro tillräckligt invecklade för att förklara, att man kommit till olika resultat, men att det dock synes möjligt att med full visshet fastställa, att detta område *icke* inom den tid Pampasformationen bildats varit betäckt af glacierer.

De bildningar, som här vid första påseende synas tala för en nedisning, äro följande:

*Polerade hällar.* Mellan Mar del Plata och staden Balcarce utgöres den undersökta bergssträckningen uteslutande af typiskt utbildade platåberg, bildade af nästan horisontalt liggande kvartsit af ålderdomligt utseende. Såsom MORENO först påpekat, visa hällar af denna bergart ofta i större eller mindre utsträckning en alldeles glättad, finpolerad yta. Som förklaring häraf hade man tänkt sig möjligheten, att de öfverskridits af glacierer, hvilka ej innehållit några stenar utan endast t. ex. lössmaterial. — Vid närmare undersökning finner man, att dessa polerade hällar kunna förekomma öfverallt från hafsstranden till platåbergens öfversta afsatser, åtminstone 200 *m* öfver hafsytan. Det är i allmänhet afrundade, fritt liggande hörn och kanter, som visa företeelsen, hvilken förekommer mot alla väderstreck; man finner den emellertid också på plana sluttningar

<sup>1</sup> Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1888: 441.

<sup>2</sup> Neues Jahrbuch etc. 1893, I: 22.

och i trånga, otillgängliga klyftor. Undersöker man densamma å hållarnas fortsättning under jordytan, så finner man att den upphör antingen strax eller åtminstone innan man kommit en decimeter ned. Ytan är alltid fullkomligt blank, nästan speglande, utan spår af repor eller refflor. Å hållar af granit eller gneis har jag aldrig funnit denna företeelse, ehuru man äfven der får se afrundade, jemnade hörn. — Den kanske allmännaste uppfattningen af dessa hållar är, att de uppkommit därigenom, att djur som passerat dem gnidit sig deremot, en förklaring som dock är alldeles ohållbar för en så storartad företeelse. Men lika påtagligt är, att de ej kunna ha något att göra med en nedisning, som då måste haft en storartad utbredning ända ned till den nuvarande hafsytan, men dock ej förmått inverka på berggrunden en fot under jordytan, som måste egt rum så nyss att hållarna bibehållit sig fullkomligt glattslipade, men dock ej förmått begagna sig af det rika materialet af kringströdda lösa stenar för att framkalla den minsta reffla.

*Jättegrytliknande bildningar.* Dylika förekomma likaledes på flere nivåer upp till bergens öfversta delar. Emellertid visa sig dessa ega sin största utbildning i form af horisontala hålrum och grottor i bergväggarna; ej heller de kunna således anses som bevis för en nedisning.

*Större, lösa stenar, liknande de erratiska blocken.* Ryktbarast bland dessa är den i Sydamerikas geologiska litteratur ofta omnämnda »Piedra movediza» vid Tandil. Den består af ett väldigt granitblock, enligt uppskattning af en volym af närmare 200 m<sup>3</sup>, och hvilande med ett hörn å en glatt, rundad granithäll så lätt, att man med handen kan sätta den i rörelse. Det är detta som förvärfvat den dess ryktbarhet; i öfrigt liknande block återfinner man i mängd. I motsats mot hvad fallet är med de erratiska blocken, har det emellertid visat sig, att de utan undantag äro bundna vid en i omedelbar närhet synlig fast håll och bestå af samma bergart som denna, och detta fastän berggrunden i denna trakt är synnerligen vexlande. Om någon blocktransport kan härvid således ej vara tal.

*Moränliknande bildningar.* Det sistnämnda gäller också om de krossgrusliknande lager, som jag å två ställen, vid Mar del Plata och Balcarce, funnit öfverlagra den fasta hällen, som å förra stället utgöres af kvartsit, å det senare af gneisgranit. Dessa bildningar bestå af kantiga bergartsstycken, dels af de öfverallt närvarande kalkkonkretionerna i Pampaslössen, dels af kristalliniska bergarter liggande i en mellanmassa af fint grus. De senare utgöras vid Mar del Plata uteslutande af kvartsit, vid Balcarce af gneisgranit men derjemte af en annan bergart, som länge förorsakade mig stort bryderi, till dess jag i samma stenbrott fann den bilda gångar i hufvudbergarten. — För öfrigt öfverensstämma dessa bildningar långt bättre med af vatten hopsvämmadt material än med egentliga moräner.

Till här beskrifna grupp höra också några bildningar, som ofta påträffas, sedan man lemnat det område, som intages af kvartsit, och inkommit på det, der granit och gneis bilda berggrunden. De utgöras af ur lösstäcket uppstickande kullar, alldeles beströdda af stora, lösa block, och om man ej hade några skärningar i de samma, skulle man ej tvifla på att de vore moräner. Emellertid äro just dessa kullar ofta platsen för stenbrott, och det visar sig då, att alla block äro af samma slag som den helt nära dagen liggande, öfverst starkt vittrade (jfr nedan) berggrunden, i hvilken blocken i sjelfva verket öfvergä.

Vilja vi nu se, hvad som kan vara orsaken till här beskrifna företeelser, så synes man endast ha tre krafter att välja på: is, vatten och vind. Att de ej öfverensstämma med dem, som vi hos oss sett vara betecknande för isens verksamhet, har jag redan vid beskrifningen sökt visa, och detta kan ytterligare sammanfattas så, att glacialrepor och roches moutonnées utbildade med stöt- och läsida saknas, detta i motsats mot SIEMIRADZKIS uppgift, som synes grunda sig på förvexling med just ofvan beskrifna förhållanden; att inga spår af en blocktransport längre än till omedelbara närheten af moderklyften kunnat påvisas, och att såväl moräner som egentligen hvarje spår af en period med fuktigare klimat än det nuvarande

inom en senare geologisk tid synes saknas. Det är i detta hänseende intressant att betrakta de profiler, man i bäckar eller annorstädes har, äfven i bergens omedelbara närhet, stundom några hundra meter därifrån. Ehuru dessa stundom ega ett djup af 10—12 *m* och (enligt bestämning af S. ROTH) sträcka sig ett godt stycke in i mellersta Pampasformationen, påträffas ingestädes moräner och endast sällan tunna lager med rundade stenar af ärtstorlek. Samma förhållande bekräftas äfven vid studiet af de fördjupningar i berggrunden, hvori bäckarna flyta.

Att hafvets verksamhet skulle framkallat de beskrifna företeelserna förefaller från början ej osannolikt. Emellertid saknas i dessa trakter alla spår af marina aflagringer, och en transgression senare än i miocen tid är alldeles otänkbar; det förefaller då ej troligt, att glattsipade hållar och jättegrytor i dagen skulle bibehållit sig sedan dess, så mycket mer som man äfven då har svårt att tänka sig en så betydlig transgression.

Helt annorlunda förhåller det sig med det tredje af de nämnda agensen, nemligen vinden. Härvid måste erinras, att denna, efter hvad numera väl allmänt erkännes, varit den hufvudsakligen verkande kraften vid aflagringen af Pampaslössen, som med en mäktighet af intill 100-tals meter betäcker en yta af många hundra tusen qv.-kilometer. Med hjälp af ett sådant material förefaller det ej egendomligt, att den kunnat polera kvartsithällarne, och man kan på så sätt förklara alla dervid förekommande egendomligheter, ehuru det må medges, att man ville vänta en mer i ögonen fallande orientering i enlighet med de herrskande vindriktningarna. Egentliga jättegrytor kan vinden ej åstadkomma, men det visar sig också, att hithörande bildningar, då de förekomma å plana hållar, alltid äro grunda och flacka, medan djupare hålrum alltid äro horisontala. Såsom ROTH påpekat och som man lätt kan iakttaga vid hafsstranden, bidrager här vinden i betydlig mån till bildande af hålrum i lössen; man förstår då lätt huru den, understödd af vittring och förklyftning, under tidens lopp kan utsvarfva sådana äfven i kvartsit. De erratiska blocken kunna naturligtvis ej direkt bildas af vinden,

men härvid tillkommer en annan kraft, som i dessa trakter visar sig i stark utveckling, nemligen den sekulära förvittringen. I de talrika stenbrotten kring Tandil och Balcarce finner man ofta, huru den friska graniten utåt sönderfaller i ett groft förvittringsgrus af flere meters mäktighet, hvilket tydligen äfven undergått en genomgripande kemisk förändring och till sist öfvergår i ett bergkorkliknande residuum. I denna massa ligga, tydligen fullkomligt *in situ*, men nästan utan öfvergång, sferiska eller elliptiska bollar af oförvittrad bergart. — Vid andra tillfällen ser man i ett tidigare stadium bergarten genomdragen af sprickor, utefter hvilka förvittringen framskridit mot djupet. Dessa företeelser iakttagas emellertid endast, der bergarten är skyddad af ett humus- eller lösstäck; i dagen uppstickande hållar äro vanligen friska, men täckta af lösa block. Detta förklaras deraf, att vinden bortfört allt vittradt material under qvarlemnande endast af de friska partierna, som någon gång af en slump kommit att intaga så egendomliga lägen som klippan vid Tandil.<sup>1</sup> Tänker man sig åter att vinden vid en annan period å samma platser uppträder aflagrande, så uppkomma dessa bildningar, som i hög grad erinra om lokala moräner.

Till sist vill jag som ett af de starkaste bevisen mot en nedisning anförä just existensen af detta mäktiga täcke af sekulärt förvittrad bergart, till hvilket någon motsvarighet hos oss aldrig träffas.

I sammanhang med undersökningar af motsvarande förhållanden inom andra delar af Sydamerika hoppas jag vid annat tillfälle få lemna en närmare redogörelse för de gjorda iakttagelserna. Hvad jag här velat framhålla har endast varit, att man ej inom Sydamerikas östra delar kan antaga en allmän nedisning af den utsträckning, att den å 38<sup>2</sup> s. br. nått ända ned till 300 å 400 m öfver hafvets nuvarande nivå,<sup>1</sup> samt det äfven för

<sup>1</sup> Denna förklaring såsom en förvittringsrest är redan förut använd för sagda klippa.



svenska geologer intressanta förhållandet, att vi här ega bildningar, som vid flyktigt påseende erinra om de af inlandsis frambragta, men som visa sig bildade af en helt annan kraft, som hos oss tillskrifves så liten betydelse, nemligen af genom vinden i rörelse satt material.

---

<sup>1</sup> I det sydligare belägna och mer än 1,000 m höga Sierra Ventana har HAUTHAL trott sig finna spår af isverkan i floddalarne.

---