

INFORME DE AVANCE

PROYECTO FONDECYT REGULAR

1030809	3 años	segundo
NÚMERO PROYECTO	DURACIÓN	AÑO DE EJECUCIÓN
Laura E. G. Gallardo Klenner		2004
INVESTIGADOR RESPONSABLE		RUT
Blanco Encalada 2120 piso 7		9.152.070-2
DIRECCION		FONO
lgallard@dim.uchile.cl		56-2-6784882
E-mail		
PERIODO QUE INFORMA	16/Marzo/2004	15/Marzo/2005
	DESDE	HASTA

CONTENIDO (MARQUE EL CASILLERO QUE CORRESPONDA)				
	NO HAY	ADJUNTO	FUE ENVIADO (FECHA)	SERA ENVIADO (FECHA)
Informe Avance (en formulario)		sí	15/Marzo/2005	/ /
Publicaciones		sí	15/Marzo/2005	/ /
Resumen de Tesis de Grado		sí	15/Marzo/2005	/ /
Información acerca de inventos y patentes	no		15/Marzo/2005	/ /
Otros (especificar) Informes de análisis de datos por parte de CCHEN y CENMA		sí	15/Marzo/2005	/ /
Informe Incentivo Coop. Internacional (Si corresponde)		sí	15/Marzo/2005	/ /

Firma Coinvestigadores

Firma Investigador Responsable

Fecha: ____/____/____

CONTENIDO DEL INFORME DE AVANCE

I. Cumplimiento de los objetivos planteados para el período que se informa.

Objetivos	¿Cumplido?			Fundamentación para el cumplimiento parcial o incumplimiento
	Si	Parcial	No	
1 To contribute to the characterization of the origin of the air masses observed at the Tololo GAW station	☐	☒	☐	Trabajo en curso (Cf. Sección II)
2 To identify characteristic patterns of STE over Cerro Tololo in connection with the tilting of isentropic surfaces near the subtropical jet stream (SJT) and cut-off lows and deep troughs that affect the area	☐	☒	☐	Trabajo en curso (Cf. Sección II)
3 To document the vertical distribution of ozone in the subtropics of the SH off the coast of South America and the Andes barrier, particularly for late winter and spring	☐	☒	☐	Trabajo en curso (Cf. Sección II).
4 To assess the relative importance of the mechanisms responsible for the transport of O3-rich air from intrusion areas where STE occurs to the Tololo site, i.e., advection, large-scale subsidence and turbulent mixing.	☐	☒	☐	Trabajo en curso (Cf. Sección II)
5 To validate the representation of STE in regional and meso-scale meteorological and Eulerian transport models	☐	☒	☐	Trabajo en curso (Cf. Sección II)
6 To perform sensitivity analyses with respect to advection and diffusion (turbulent mixing) numerical schemes	☐	☒	☐	Trabajo en curso (Cf. Sección II)

Otro(s) aspecto(s) que Ud. considere importante(s) en la evaluación del cumplimiento de los objetivos planteados en la propuesta original o en las modificaciones autorizadas por los Consejos.

- A través de este proyecto se ha coordinado la integración de la estación de ozonosondeos de Rapanui a la red de estaciones del proyecto SHADOZ, a cargo de Dr. Anne Thompson. Ello, por una parte, conlleva oportunidades de capacitación e intercambio para el personal de la Dirección Meteorológica de Chile y, por otra parte, a hacer más sustentable las actividades de monitoreo de Cambio Global a cargo de dicha institución.
- También, cabe destacar, que otros proyectos tecnológicos y de investigación han sido identificado en conjunto con la Dirección Meteorológica de Chile, destacándose el proyecto FONDEF "Parallel and distributed computing and its application to chemical weather forecast and climate in Chile (2005-2008) ", el cual se encuentra en proceso de revisión por parte de CONICYT.
- Nos sentimos extraordinariamente contentos(as) con los estudiantes y asistentes que han colaborado con nosotros y los trabajos desarrollados en sus memorias y tesis. Su trabajo ha sido esencial para el avance de este y otros proyectos, incluyendo la producción de trabajos originales y publicaciones y, más importante, su motivación a seguir estudios de post-grado (Ver Sección IV).
- La colaboración con investigadores en el extranjero ha sido exitosa, estando en la fase final de preparación cuatro artículos conjuntos, que esperamos enviar durante las próximas semanas.
- En conexión con la realización de reuniones de trabajo y talleres, hemos podido ampliar nuestra red de colaboración, destacándose el trabajo en conjunto con Dr. Maisa Rojas del Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile (post-doc) así como con los investigadores Mauricio Osses del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Chile y otros investigadores asociados al Centro de Modelamiento Matemático de la Universidad de Chile.
- Varios de los aparatos de sondeo de la Dirección Meteorológica de Chile, que se había planificado usar para las campañas de 2003 y 2004, presentaron fallas simultáneamente durante 2003 y estas no han podido ser subsanadas, de modo que fue necesario arrendar equipos en el extranjero. Esto se vio enormemente facilitado por nuestros colegas del Instituto de Climatología de Karlsruhe en Alemania.
- El instrumento de monóxido de carbono arrendado al Centro Nacional del Medio Ambiente presentó fallas técnicas que no fue posible subsanar durante la campaña realizada en Noviembre de 2004. No obstante, la ausencia de estas mediciones, orientadas a distinguir el impacto antrópico, pudo ser parcialmente reemplazada por la presencia de otro instrumental, particularmente, el medidor de material particulado.

II. RESULTADOS OBTENIDOS

Describe brevemente los resultados obtenidos en el proyecto en un **máximo de tres páginas, tamaño carta, espacio seguido**. Para cada uno de los objetivos específicos, describa o resuma los resultados. Relacione las publicaciones y/o manuscritos enviados a publicación con los objetivos específicos. Incluya en anexos, la información de apoyo que estime pertinente y necesaria para la evaluación.

----- * -----

Actividades realizadas

Las actividades comprometidas por este proyecto se resumen en cuatro áreas principales, a saber:

1. Análisis climatológicos preliminares
2. Campañas de medición
3. Análisis climatológicos y de eventos
4. Publicaciones y formación de recursos

A la fecha, las actividades 1 y 2 están casi completas restando sólo traducir estos análisis y mediciones en publicaciones de corriente principal. Las actividad 3 se encuentra muy avanzada en lo referente a la implementación y configuración de herramientas de modelación y en lo referente a la aplicación de técnicas estadísticas (análisis de compuestos y conglomerados, etc.). En cuanto a publicaciones ya contamos con un artículo enviado y con cuatro manuscritos a ser prontamente enviados a revistas de corriente principal. También se cuenta con varias presentaciones en congresos internacionales. Respecto a memorias y tesis, durante el año pasado se completaron tres trabajos y se iniciaron dos. Estas actividades generales se desglosan en las siguientes actividades específicas según se estipuló en el proyecto original:

Actividad	Grado de cumplimiento	Escritos asociados
1. <i>Compilation and analysis of relevant data from previous campaigns other subtropical sites</i>	Completo a un 80%	Gallardo, L., Quintana, J., Córdova A.M., and Thompson, A., 2005: Ozone soundings on Easter Island (27°S,109°W,51 m.a.s.l) since 1995: representativity and tendency analyses. To be submitted to <i>J. Geophys. Res.</i>
2. <i>Climatological characterization of STE events</i>	Realizado a un 70%	
3. <i>Purchase of incidental material for the campaigns (ECC sondes, balloons, etc.), hardware and software</i>	Realizado a un 100%	
4. <i>Implementation of parallelized versions of models (KAMM, MATCH)</i>	Realizado a un 90% (En Abril estará funcional el cluster adquirido en Diciembre pasado por el Centro de Modelamiento Matemático)	Astudillo, O., 2004. Programación paralela MPI-HPF aplicada al modelo de meso escala KAMM. Memoria de título de Ingeniería en Computación, Universidad de La Serena.
5. <i>Design of campaign measurements</i>	Realizado a un 100%	M. Fiebig-Wittmaack, 2005. Stepsize Induced Error in the Discretization of Exchange Processes at the Tropopause, enviado a <i>Atmósfera</i> Gallardo, L., Rojas, M., Quintana, J., Alcañiz, R., and Cuevas, O., 2005. Stratosphere-Troposphere Exchange (STE) over Easter Island : analysis and simulation of an intensive sounding campaign. Obilinovic, M., 2004. Desarrollo de un traductor general de formatos de datos para modelos atmosféricos". Memoria de título de Ingeniería Civil en Computación, Universidad de Chile. N. Kalthoff, M. Fiebig-Wittmaack, K.Meissner, M. Kohler, M. Uriarte, I. Bischoff-Gauss: Energy and Water Balance Components of a Semi-Arid Valley in the Andes. To be submitted to <i>J. Arid Environment</i>
6. <i>Testing campaign at Tololo and design update</i>	Realizado a un 100%	
7. <i>Set up of ⁷Be measurements</i>	Realizado a un 100%	
8. <i>Campaign (ECC O₃ and meteorological sondes, CO monitoring)</i>	Realizado a un 100%, excepto monitoreo de CO que sufrió dificultades técnicas	
9. <i>Meteorological and chemistry/transport/deposition simulations</i>	Realizado a un 60%	
10. <i>Reporting and publications</i>	Realizado en un 30%	

A lo anterior se agrega la redacción de los siguientes escritos:

- A) Gallardo, L., Ekman, A., Amigo, A., and Engardt, M., 2005. Fumarolic activity from Andean volcanoes as a source of aerosols in the upper troposphere. To be submitted to *Atmos. Chem. Phys.*
- B) Amigo, A., Gallardo, L., Ekman, A., and Engardt, M., 2005. Dispersion of oxidized sulfur emitted by the Láscar volcano in connection with the subplinian eruption of April 1993. To be submitted to *Atmos. Chem. Phys.*
- C) Amigo, A., 2004. Estimación de Emisiones Volcánicas de Azufre Oxidado en Chile: Modelación de erupciones recientes del volcán Láscar. Memoria de título de Geología, Universidad de Chile.

También debe indicarse que se realizaron reuniones de trabajo y un taller abierto (Ver http://www.dim.uchile.cl/~lgallard/STE/taller_nov2004.htm), aprovechando la visita de Dr. Anne Thompson.

Resultados y consecución de objetivos

Los objetivos específicos planteados en el proyecto original son:

1. *To contribute to the characterization of the origin of the air masses observed at the Tololo GAW station*
2. *To identify characteristic patterns of STE over Cerro Tololo in connection with the tilting of isentropic surfaces near the subtropical jet stream (SJT) and cut-off lows and deep troughs that affect the area.*
3. *To document the vertical distribution of ozone in the subtropics of the SH off the coast of South America and the Andes barrier, particularly for late winter and spring*
4. *To assess the relative importance of the mechanisms responsible for the transport of O₃-rich air from intrusion areas where STE occurs to the Tololo site, i.e., advection, large-scale subsidence and turbulent mixing.*
5. *To validate the representation of STE in regional and meso-scale meteorological and Eulerian transport models*
6. *To perform sensitivity analyses with respect to advection and diffusion (turbulent mixing) numerical schemes*

Respecto de los objetivos 1 y 2 se ha realizado parte del análisis sinóptico de masas de aire basado en datos de reanálisis provistos por el centro de pronóstico de Estados Unidos (NCEP/NCAR), considerándose campos de altura geopotencial, viento, y vorticidad potencial. A esto se ha integrado el análisis de trayectorias (Tesis de Omar Cuevas). En consideración a la disponibilidad de datos y a la complejidad de los procesos involucrados, el análisis se ha hecho primero para Rapanui y luego para Cerro Tololo. Estos análisis muestran que el efecto del forzamiento orográfico es sustantivo sobre Cerro Tololo, induciendo, entre otros, mezcla turbulenta que aumenta la contribución estratosférica sobre el balance de ozono. En el caso de Rapanui se han analizado los 118 ozonosondas válidos para el período 1995-2004 a través de técnicas estadísticas que incluyen análisis de componentes principales y conglomerados. Todos los resultados respecto de Rapanui están siendo escritos y debieran enviarse en las próximas semanas.

En cuanto al objetivo 3 se ha realizado un análisis de los datos disponibles Tololo, que corresponden a una serie de casi 10 años. Además, se completaron las actividades de monitoreo de un año de material particulado respirable y 7Be en Tololo (Ver Anexo 1), así como una campaña de ozonosondas en Cerro Tololo (Se recolectaron 7 ozonosondeos sobre un período de 20 días en Noviembre de 2004). Estos datos están siendo analizados y revisados y debieran ser publicados en el curso de este año. Sólo las mediciones de monóxido de carbono (CO) no pudieron ser llevadas a cabo durante la campaña debido a fallas técnicas en el instrumento puesto a disposición por el Centro Nacional del Medio Ambiente. No obstante, las mediciones de material particulado respirable podrán suplir en parte a las mismas en cuanto a la distinción de eventos de influencia antrópica. Cabe destacar que la campaña de monitoreo fue posible gracias a la colaboración de personal técnico de la Dirección Meteorológica de Chile, particularmente los observadores Don José Núñez y Don Luis Valle, del Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas, Don Edwin Medina y, sobre todo, al personal científico y técnico del Instituto de Climatología de Karlsruhe, particularmente Dr. Norbert Kalthoff y Martin Koehler.

Respecto de los objetivos 4 y 5, se han completado simulaciones para los períodos de las campañas realizadas en Noviembre de 2003 y 2004. Esto incluye:

- Simulación de patrones de circulación realizadas con el modelo MM5, ahora implementado en todas las instituciones participantes (CEAZA/ULS, CMM y DMC). La comparación con las mediciones de perfiles de viento y temperatura así como con imágenes satelitales son satisfactorias e indican una simulación adecuada de los patrones regionales de circulación. Estos resultados están siendo escritos en el manuscrito "Stratosphere-Troposphere Exchange (STE) over Easter Island: analysis and simulation of an intensive sounding campaign".
- Simulación de dispersión de una traza tipo ozono, considerando fotólisis y deposición como únicos sumideros e intrusión estratosférica, representada como una condición de borde del tipo Dirichlet, como única fuente. Estas simulaciones se han hecho ocupando datos de reanálisis del Centro Europeo (ECMWF, ERA 40) y próximamente serán realizados con datos del pronóstico operacional de ECMWF. Está pendiente acoplar a los modelos MM5 y MATCH. Ello se ha visto dificultado por la incompatibilidad en proyecciones geográficas consideradas en ambos *softwares*. Si esto no logra ser subsanado, ocuparemos simulaciones regionales de las condiciones de la campaña que se llevarán a cabo con el modelo HIRLAM, el cual podrá ser corrido a partir de Abril o Mayo próximos en el *cluster* recientemente adquirido por el CMM.
- Revisión de método de representación numérica de discontinuidades (tropopausa) como se discute en la publicación Stepsize Induced Error in the Discretization of Exchange Processes at the Tropopause, recientemente enviada a *Atmósfera*

El objetivo 6 ha sido parcialmente alcanzado como se especifica en la sección siguiente.

Con todo, consideramos que el proyecto ha avanzado grosso modo de acuerdo a lo programado y que no ha sufrido transtornos mayores, esperándose que en 2005 se hayan publicado alrededor de cinco artículos y se cuente con al menos dos memorias profesionales.

III. PRODUCTOS GENERADOS POR EL PROYECTO

En esta sección debe incluir **todo** documento o material cuyo contenido corresponda substancialmente a los objetivos del proyecto que se informa y en los que se explicita el N° del proyecto FONDECYT. Atégase a los formatos que se incluyen para cada tipo de producto generado. Sólo adjunte copia de los documentos **no enviados previamente** a FONDECYT.

Si Ud. tiene un proyecto de Incentivo a la Cooperación Internacional, destaque con (*) las publicaciones generadas como producto del mismo a continuación de las que corresponden al Regular

1. Artículos en revistas científicas nacionales o extranjeras con Comité Editorial.

Título del Artículo	Stepsize Induced Error in the Discretization of Exchange Processes at the Tropopause
Autor(es)	M. Fiebig-Wittmaack
Nombre Completo de la Revista.	ATMÓSFERA, Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, Circuito Exterior, CU, 04510, México, D.F., MEXICO.
Ref. bibliográfica	Año: _____ Vol. _____ N° _____ Pág. _____
Estado de la publicación a la fecha.*	☐ Publicada ☐ En Prensa ☐ Aceptada ☒ Enviada
Otras fuentes de financiamiento, si las hay	

Título del Artículo	
Autor(es)	
Nombre Completo de la Revista.	
Ref. bibliográfica	Año: _____ Vol. _____ N° _____ Pág. _____
Estado de la publicación a la fecha.*	☐ Publicada ☐ En Prensa ☐ Aceptada ☐ Enviada
Otras fuentes de financiamiento, si las hay	

Título del Artículo	
Autor(es)	
Nombre Completo de la Revista.	
Ref. bibliográfica	Año: _____ Vol. _____ N° _____ Pág. _____
Estado de la publicación a la fecha.*	☐ Publicada ☐ En Prensa ☐ Aceptada ☐ Enviada
Otras fuentes de financiamiento, si las hay	

Marque con una "X" lo que corresponda. Para trabajos Aceptados/En Prensa/Enviados adjunte copia de carta de aceptación o de envío.

2. Otras publicaciones/productos.

Título		
Tipo de publicación o producto Marque con una "X" lo que corresponda	☐ Monografía ☐ Libro ☐ Capítulo de Libro ☐ Mapa ☐ Exposición de Arte	☒ Seminario/Taller/Curso ☐ Informe Técnico ☐ Software ☐ Patente
Autor(es)		
Editor(es) (Libros o Capítulos de Libros)		
Nombre de la Editorial/Organización		
Lugar y Fecha de Publicación	País: _____ Ciudad: _____ Fecha: _____	

Título		
Tipo de publicación o producto Marque con una "X" lo que corresponda	☐ Monografía ☐ Libro ☐ Capítulo de Libro ☐ Mapa ☐ Exposición de Arte	☐ Seminario/Taller/Curso ☐ Informe Técnico ☐ Software ☐ Patente
	Otro. Especificar:	
Autor(es)		
Editor(es) (Libros o Capítulos de Libros)		
Nombre de la Editorial/Organización		
Lugar y Fecha de Publicación	País: _____ Ciudad: _____ Fecha: _____	

3. Presentaciones a Congresos Nacionales e Internacionales. *Adjunte copia del resumen o texto de la ponencia y de la tapa del libro de Resúmenes, si no la ha enviado previamente.*

Título de la Ponencia	Stratosphere-Troposphere Exchange (STE) over Easter Island and Cerro Tololo stations in South America: analysis and simulation of an intensive sounding campaign		
Autor(es)	L. Gallardo, A. Córdova , M. Rojas, J. Quintana, R. Alcañiz, & I. Ramos		
Nombre del Congreso	8 th International Global Atmospheric Chemistry Conference		
Lugar y Fecha	País: Nueva Zelanda	Ciudad: Christchurch	Fecha: 4-9 de Septiembre de 2004

Título de la Ponencia	Climatological analysis of ozone and radiation measurements at a background site in the Southern Hemisphere subtropics: Cerro Tololo 30 °S, 70°W, 2200 m.a.s.l.		
Autor(es)	A. M. Córdova , M. Fiebig-Wittmaack, J. Quintana, L. Valle & G. Torres		
Nombre del Congreso	8 th International Global Atmospheric Chemistry Conference		
Lugar y Fecha	País: Nueva Zelanda	Ciudad: Christchurch	Fecha: 4-9 de Septiembre de 2004

Título de la Ponencia	A study of aerosol en an arid zone transect in Chile at 30 °S		
Autor(es)	A. M. Córdova , M. Fiebig-Wittmaack, E. Schultz		
Nombre del Congreso	8 th International Global Atmospheric Chemistry Conference		
Lugar y Fecha	País: Nueva Zelanda	Ciudad: Christchurch	Fecha: 4-9 de Septiembre de 2004

Título de la Ponencia	Dispersion of oxidized sulfur from the Láscar volcano in connection with a subplinian eruption in April 1993 and non eruptive emissions in November 1989		
Autor(es)	Amigo, A., Gallardo, L.		
Nombre del Congreso	IVACEI General Assembly, Volcanism and its impact on Society		
Lugar y Fecha	País: Chile	Ciudad: Pucón	Fecha: 14-19 de Noviembre de 2004

Título de la Ponencia	Simulation of the tepa fallout of volcanic eruptions applied to the sub-plinian eruption of Láscar volcano, 1993		
Autor(es)	Castruccio; A. Amigo, L. Gallardo		
Nombre del Congreso	IVACEI General Assembly, Volcanism and its impact on Society		
Lugar y Fecha	País: Chile	Ciudad: Pucón	Fecha: 14-19 de Noviembre de 2004

Título de la Ponencia	Untersuchungen zur Zusammensetzung und Größenverteilung der Staubfraktion >2.5 mm in Chile entlang eines Transektes auf 30°S		
Autor(es)	M: Fiebig-Wittmaack, E. Schultz, A. Cordova		
Nombre del Congreso	DACH Meteorologen – Tagung		
Lugar y Fecha	País: Alemania	Ciudad: Karlsruhe	Fecha: 7-10 de Septiembre de 2004

Título de la Ponencia	Wärme- und Feuchtehaushalt in einem ariden Andental /Calor y humedad en los Andes áridos		
Autor(es)	Kalthoff, N., S. Khodayar, M. Kohler, M. Uriarte, I. Bischoff-Gauß, M. Fiebig-Wittmaack		
Nombre del Congreso	DACH Meteorologen – Tagung		
Lugar y Fecha	País: Alemania	Ciudad: Karlsruhe	Fecha: 7-10 de Septiembre de 2004

Título de la Ponencia	Auswirkungen eines Stausees auf das regionale Klima in einem ariden Andental in Chile		
Autor(es)	Bischoff-Gauss, N. Kalthoff, M. Fiebig-Wittmaack		
Nombre del Congreso	DACH Meteorologen – Tagung		
Lugar y Fecha	País: Alemania	Ciudad: Karlsruhe	Fecha: 7-10 de Septiembre de 2004

4. Tesis y/o Memorias en ejecución y/o terminadas en el marco del proyecto. *Adjunte copia del resumen no informado anteriormente y certificación de aprobación, si corresponde.*

Título de la Tesis	Volcán Láscar: Aporte y dispersión de azufre oxidado a la atmósfera regional (Terminada, aprobada con distinción máxima)
Nombre y Apellidos del/de los Alumno(s) Y Tutor	Alumno: Álvaro Amigo Ramos Tutora: Laura Gallardo Klenner Co-tutor: Gabriel Vargas
Título/Grado alcanzado	Geologo
Institución, Facultad, Departamento	Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile
Lugar y Fecha	País: _Chile_____ Ciudad: _Santiago_____ Fecha de Inicio: _Marzo de 2003_ Fecha de Término: ___Abril 2004_____ NB. La defensa tuvo lugar el 30 de Abril de 2004

Título de la Tesis	Programación paralela MPI-HPF aplicada al modelo de meso escala KAMM (Terminada, aprobada con 6.8)
Nombre y Apellidos del/de los Alumno(s) Y Tutor	Alumno: Orlando Astudillo Reynoso Tutor: Melitta Fiebig Wittmarck
Título/Grado alcanzado	Ingeniero en computación
Institución, Facultad, Departamento	Universidad de La Serena, Facultad de Ingeniería, Ciencias de la Computación
Lugar y Fecha	País: _Chile_____ Ciudad: __La Serena_____ Fecha de Inicio: __Marzo de 2003____ Fecha de Término: _Octubre de 2005 NB. La defensa tuvo lugar el 1 de Marzo de 2005

Título de la Tesis	Caracterización climatológica de masas de aire que afectan Cerro Tololo y Rapanui y su impacto sobre el ozono troposférico (En curso)
Nombre y Apellidos del/de los Alumno(s) Y Tutor	Alumno: Omar Cuevas Ahumada Tutor: Laura Gallardo Klenner Co-tutor: Juan Quintana Arena
Título/Grado alcanzado	Meteorólogo (Candidato)
Institución, Facultad, Departamento	Departamento de Meteorología, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso
Lugar y Fecha	País: _____ Chile _____ Ciudad: _____ Santiago y Valparaíso _____ Fecha de Inicio: _Julio de 2004__ Fecha de Término: _Junio de 2005__

Título de la Tesis	Desarrollo de un traductor general de formatos de datos para modelos atmosféricos (Terminada, aprobada con distinción)
Nombre y Apellidos del/de los Alumno(s) Y Tutor	Alumno: Milenko Obilinovic Martínez Tutora: Nancy Hitschfeld Co-tutora: Laura Gallardo Klenner
Título/Grado alcanzado	Ingeniero Civil en Computación
Institución, Facultad, Departamento	Departamento de Ciencias de la Computación, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile
Lugar y Fecha	País: __Chile__ Ciudad: __Santiago__ Fecha de Inicio: _____ Fecha de Término: __Octubre 2004_____ (NB. La defensa tuvo lugar el 26 de Enero de 2005)

Título de la Tesis	Cambio climático: vulnerabilidad, adaptación y rol institucional. Estudio de casos en el Valle del Elqui
Nombre y Apellidos del/de los Alumno(s) Y Tutor	Alumno: César Pérez Valdivia Tutor: Melitta Fiebig Wittmarck Co-tutor: Jorge Oyarzún
Título/Grado alcanzado	Meteorólogo (Candidato)
Institución, Facultad, Departamento	Departamento de Meteorología, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso
Lugar y Fecha	País: __Chile__ Ciudad: __La Serena__ Fecha de Inicio: __Junio de 2004____ Fecha de Término: Septiembre de 2005

IV. OTROS LOGROS DEL PROYECTO. Describa, si las hay, actividades tales como:

- Estadías de investigación
- Formación de recursos humanos exceptuando lo reportado en el ítem 4.
- Cualquier otro logro no contemplado en los ítems anteriores y que Ud. quiera destacar

Estadías de investigación

En el contexto de este proyecto, si bien no financiadas por el mismo, se han realizado varias estadías de investigación:

- **Francisca Muñoz**, Ingeniero Civil en Computación y asistente de investigación del Centro de Modelamiento Matemático, visitó el Instituto de Meteorología e Hidrología de Suecia durante un par de semanas en Junio de 2004, instruyéndose, entre otras cosas, sobre las versiones paralelizadas de los modelos MATCH y RCA0.
- **Melitta Fiebig**, co-investigadora responsable del proyecto, visitó el Instituto de Climatología de Karlsruhe en Alemania en Septiembre de 2004. Durante dicha visita se avanzó en la redacción de artículos científicos y se participó en la conferencia organizada por el Servicio Meteorológico alemán.
- **Álvaro Valdebenito Bascuñán**, Ingeniero Civil Matemático que se desempeñó durante 2003 como asistente informático del proyecto, ahora estudiante de doctorado del Instituto Max Planck de Meteorología en Alemania, realizó una visita al Centro de Modelamiento Matemático y se avanzó en las simulaciones de una traza tipo ozono la cual debiera traducirse, a la brevedad, en una publicación científica.
- **Paul Leger**, ingeniero en computación y nuevo asistente de investigación en La Serena, realizó una estadía de capacitación en el uso del modelo MM5 en el Centro de Modelamiento Matemático durante Enero de 2005, colaborando con Omar Cuevas y Laura Gallardo.
- **Omar Cuevas**, alumno tesista del proyecto, visitó al Dr. Pablo Canzianni en Buenos Aires, Argentina, en Octubre pasado. Allí presentó su trabajo y se discutió un tema de tesis doctoral que Omar realizaría en cotutela entre Pablo Canzianni y Laura Gallardo a partir del segundo semestre de 2005.

Formación de recursos humanos

- **Pablo Salinas**, estudiante de ingeniería en computación de la Universidad de La Serena, colaboró con Orlando Astudillo, antes alumno tesista y ahora encargado informático en CEAZA, en la instalación del modelo MM5 en las estaciones de trabajo del Laboratorio de Modelación del CEAZA
- **Karina Malla**, estudiante de Ingeniería Matemática en la Universidad de Concepción, trabajó aspectos numéricos y gráficos de un modelo 2D, para analizar la introducción de errores sistemáticos (generados por el algoritmo) en procesos de intercambio en la troposfera
- **Ángelo Castruccio**, estudiante de Geología de la Universidad de Chile, colaboró junto a Álvaro Amigo y Laura Gallardo, simulando la dispersión de emisiones de ceniza volcánica
- **Isabel Ramos**, meteoróloga y asistente de investigación en Santiago, ha iniciado un programa de magíster en el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile.

**V.-INFORME DE PROYECTO DE INCENTIVO A LA COOPERACION INTERNACIONAL
(adjuntar al informe de avance del proyecto FONDECYT Regular asociado)**

7040169	1030809	
NUMERO DE PROYECTO DE INCENTIVO A LA COOPERACION INTERNACIONAL	NUMERO DE PROYECTO FONDECYT REGULAR ASOCIADO	
Laura Gallardo Klenner		15 de Marzo de 2005
INVESTIGADOR RESPONSABLE	FIRMA	FECHA PRESENTACION
PERIODO QUE SE INFORMA	28/5/2004	15/3/2005
	DESDE	HASTA

Anne Thompson	National Aeronautics and Space Administration (NASA), Goddard Space Flight Center & University of Maryland (UMD-College Park) Earth Systems Science Interdisciplinary Center (ESSIC)	
NOMBRE COLABORADOR	INSTITUCION DE ORIGEN	
FECHAS DE ESTADIA	21 de Noviembre de 2004	28 de Noviembre de 2004
	DESDE	HASTA
BREVE RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS. INDIQUE SI ES PERTINENTE, LAS PUBLICACIONES <u>CONJUNTAS</u> GENERADAS CON LA CONTRAPARTE INTERNACIONAL, HACIENDO REFERENCIA A LO INFORMADO EN EL PUNTO III DEL INFORME DE AVANCE/FINAL. (AGREGUE LOS ANEXOS QUE ESTIME PERTINENTES). Durante su visita, Anne Thompson (http://www.dim.uchile.cl/~lgallard/STE/anne.htm) realizó las siguientes actividades: - Participación en taller de trabajo, realizado en La Serena, entre los días 21 y 22 de Noviembre, orientado a: - Evaluar el estado de avance del proyecto FONDECYT 1030809 e identificar acciones correctivas si es necesario - Establecer contactos con otros proyectos y actividades de investigación en curso, particularmente las relativas a: - Estudio del ciclo hidrológico en el marco de CEAZA - Aplicación de modelación inversa para la estimación de fuentes - Estudios de interacciones entre aerosoles, nubes estratiformes y clima en la zona subtropical de Chile - Establecer un núcleo de computación aplicada y red de "computines" Durante dicha actividad (Ver http://www.dim.uchile.cl/~lgallard/STE/taller_nov2004.htm) se realizaron presentaciones orales y en forma de afiches (<i>posters</i>) resumiendo el estado de avance de las tareas previstas en y asociadas al proyecto FONDECYT 1030809. Además, se realizaron presentaciones orales sobre proyectos complementarios en curso o en fase de planificación. También y de modo central, se sostuvo una discusión de datos y resultados de monitoreo de ozono en Tololo y Rapanui y su potencial inserción en las actividades del proyecto SHADOZ a cargo de Dr. Anne Thompson - Por la mañana del Martes 23 de Noviembre se hizo una visita al observatorio de Cerro Tololo, donde se encuentra el monitor de ozono a cargo de la Dirección Meteorológica de Chile y a las instalaciones de Cerro Pachón. - El 23 de Noviembre en la tarde, Anne Thompson dictó una charla magistral en la Universidad de La Serena - El Miércoles 24 se sostuvieron reuniones de trabajo de análisis de los datos junto a los colegas alemanes que nos apoyaron en el desarrollo de la campaña de ozonosondeos y luego se regresó a Santiago - El Jueves 25, por la mañana se continuó en el análisis de datos de la campaña de 2003. Por la tarde,		

Anne Thompson dictó un seminario en el Centro de Modelamiento Matemático. El Viernes 26 y parte del fin de semana se dedicó al análisis de los ozonosondeos de Rapanui. Esto ha sido seguido por la escritura de un artículo en conjunto que esperamos enviar a publicar en las próximas semanas: Gallardo, L., Quintana, J., Córdova A.M., and Thompson, A., 2005: Ozone soundings on Easter Island (27°S,109°W,51 m.a.s.l) since 1995: representativity and tendency analyses. To be submitted to <i>J. Geophys. Res.</i> Se estima que este borrador está en un estado de avance del 75% A lo anterior se debe agregar que durante la Conferencia IGAC en Nueva Zelândia (8th International Global Atmospheric Chemistry Conference, September 4-9 2004), Anne Thompson, Laura Gallardo y Ana María Córdova sostuvieron algunas reuniones breves de discusión de los datos de Rapanui y Tololo.

Annica Ekman	Meteorologiska Institutionen, Stockhoms Universitet	
NOMBRE COLABORADOR	INSTITUCION DE ORIGEN	
FECHAS DE ESTADIA	6 de Febrero de 2005	11 de Marzo de 2005
	DESDE	HASTA
BREVE RESUMEN DE ACTIVIDADES REALIZADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS. INDIQUE SI ES PERTINENTE, LAS PUBLICACIONES <u>CONJUNTAS</u> GENERADAS CON LA CONTRAPARTE INTERNACIONAL, HACIENDO REFERENCIA A LO INFORMADO EN EL PUNTO III DEL INFORME DE AVANCE/FINAL. (AGREGUE LOS ANEXOS QUE ESTIME PERTINENTES). Annica Ekman realizó las siguientes actividades durante su estadía: - Esta segunda visita de Annica Ekman estuvo abocada a avanzar en la escritura de los borradores de dos artículos que serán submitidos en las próximas semanas: Gallardo, L., Ekman, A., Amigo, A., and Engardt, M., 2005. Fumarolic activity from Andean volcanoes as a source of aerosols in the upper troposphere. To be submitted to <i>Atmospheric Chemistry and Physics</i>. Amigo, A., Gallardo, L., Ekman, A., and Engardt, M., 2005. Dispersion of oxidized sulfur emitted by the láscar volcano in connection with the subplinian eruption of April 1993. To be submitted to <i>Atmospheric Chemistry and Physics</i>. - Ello involucró la implementación y uso del modelo de caja descrito en Ekman et al (2004), así como el análisis de datos y corridas de los modelos. Estos estudios son atingentes al FONDECYT en discusión en tanto abordan la circulación de la alta tropósfera y baja estratósfera y los fenómenos de intercambio entre estratósfera y tropósfera. El primer borrador se estima completo en un 75% y el segundo en un 50%. - Se realizaron reuniones de trabajo con los siguientes investigadores: - José Rutllant, Departamento de Geofísica, Universidad de Chile - Jaime Ortega, Centro de Modelamiento Matemático (CMM), Universidad de Chile - Se sostuvieron reuniones y discusiones explicativas con varios alumnos y asistentes - Alvaro Amigo, ayudante de investigación financiado por el CMM - Isabel Ramos, asistente de investigación financiada por este FONDECYT - Omar Cuevas, alumno tesista de este FONDECYT - Francisca Muñoz, asistente de investigación financiada por otros proyectos - Se coordinó una visita de Laura Gallardo a la Universidad de Estocolmo en Abril próximo para diseñar e implementar las corridas del modelo climático regional (RCA) que aportarán campos relevantes para el estudio en discusión. Dado que la visita de Annica Ekman coincidió con el período de vacaciones de la Universidad de Chile, no fue posible coordinar la realización de un seminario.		