**EVALUACIÓN NUMÉRICA DE UN MODELO DINÁMICO NO-HIDROSTÁTICO ATMOSFÉRICO**

***Yanmichel A. Morfa Avalos (1), Mario Carnesoltas Calvo (2)***

**(1)** *Centro de Física de la Atmósfera, Instituto de Meteorología, Habana, Cuba,* [*yanmichel.morfa@insmet.cu*](mailto:yanmichel.morfa@insmet.cu)

(2) *Centro de Física de la Atmósfera, Instituto de Meteorología, Habana, Cuba,* [*mario.carnesoltas@insmet.cu*](mailto:mario.carnesoltas@insmet.cu)

**Resumen**

Se presenta un modelo numérico atmosférico basado en la modificación de Boussinesq a las ecuaciones de Navier-Stokes para el movimiento de un fluido compresible, las que conforman un sistema de ecuaciones en derivadas parciales no lineales y dependientes del tiempo. Este modelo corresponde a un núcleo dinámico no hidrostático para una atmósfera sin humedad. Se realizan varias simulaciones numéricas a partir de la integración temporal de dicho modelo mediante diferentes métodos explícitos de Runge-Kutta, donde lasderivadas espaciales fueron discretizadas en diferencias finitas sobre una rejilla regular. Se evalúa la capacidadde dichos esquemas numéricos de representar correctamente el desarrollo de un fenómeno físico turbulento; para ellose utilizó como caso de estudio, un problema que consiste en el desarrollo una fuerte corriente no lineal de densidad. En la búsqueda de mayor precisión y estabilidad se emplearon esquemas de discretización espacial de alto orden y se aplicó un método de integración implícito en la dirección vertical. La estrategia de solución numérica se diseñó de tal forma que se logra un buen compromiso entre la descripción física del fenómeno en cuestión y el tiempo de cálculo requerido para ello. Los resultados de las simulaciones realizadas fueron comparados a modo de evaluación, con los campos de referencia obtenidos en trabajos previos.

**Abstract**

An atmospheric numerical model based on Boussinesq modification to the Navier-Stokes equationsfor the movement of a compressible fluid, comprising a system of non-linear and time-dependentpartial differentialequations is presented. This model corresponds to a non-hydrostatic dynamic core for a non-humid atmosphere. Several numerical simulations from the temporal integration of this model through different explicit Runge-Kuttamethods, are carried out wherethe spatial derivatives were discretized in finite differences on a regular grid. Theability of these methods to correctly represent the development of a turbulent physical phenomenon is evaluated; For this purpose, a test problem that consists in the development of a strong nonlinear densitycurrent was used.In the search for greater precision and stability, high order spatial discretizationschemes were used and animplicit integration method was applied in the vertical direction. Thenumerical solution strategy is designedto achieve a good compromise between the physicaldescription of the phenomenon in question and the timerequired for this calculation. The results of the simulations carried out were compared by way of assessment,with reference solutions obtained in previous works.

**Palabras Clave**

Métodos explícitos de Runge-Kutta, resolución numérica de Ecuaciones en Derivadas Parciales, pronóstico numérico del tiempo.

**Keywords**

Explicit Runge-Kutta methods, numerical solutionof Partial Differential Equations, Numerical Weather Prediction.