

NATURALEZA JURÍDICA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA EN MUJERES SOLAS

THE LAW REGARDING THE LEGAL POSITION OF HUMAN REPRODUCTION IN SINGLE WOMEN

María Elena Reyes Monjaras

Fecha de recepción: 6 de julio del 2007. Fecha de aceptación: 15 de febrero del 2008

RESUMEN

En este trabajo se examina el concepto de la reproducción humana desde diversas perspectivas y se determina su naturaleza jurídica en México, con un enfoque dirigido a la mujer, con énfasis en la importancia del papel que desempeña la mujer en la reproducción, así como determinando el trasfondo que subyace a las normas relativas a tal figura, lo que puede incidir en su plena protección o legitimación, en caso de no estar basado en el principio de igualdad.

El presente trabajo se estructuró mediante la revisión, análisis e interpretación de los textos doctrinarios, además de una breve revisión al marco jurídico mexicano, a través de la exégesis, con base en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, considerando documentos internacionales suscritos por México, así como legislaciones federales y locales.

Los documentos contemplan aspectos relevantes en la materia, lo cual permitió llegar a suposiciones mediante el razonamiento lógico, con lo que se determina que la reproducción humana es un derecho humano, protegido jurídicamente, sin embargo, se evidenció la ausencia de los principios

de libertad e igualdad en el ejercicio de tal derecho, a partir de lo establecido por el artículo 4º Constitucional, al tratarse más bien de una política para la población sobre el control de natalidad y no de una práctica positiva que en el caso de la mujer le permita separar su sexualidad de la maternidad y ejercer su derecho a decidir libre y voluntariamente sobre su propio cuerpo, además de no encontrarse legitimado socialmente, en virtud de que se alude a la reproducción sólo en parejas principalmente formadas a partir del matrimonio y no se contempla la reproducción en mujeres solas de forma expresa. Se advirtió que no fue posible agotar la totalidad del ordenamiento jurídico mexicano, aunque podría ser parte de un estudio posterior.

PALABRAS CLAVE: REPRODUCCIÓN HUMANA, DERECHO HUMANO, LEGITIMACIÓN

Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Veracruzana, Jalapa, Veracruz, México Autor para correspondencia: maru_dandi2006@yahoo.com

ABSTRACT

In this paper it is reviewed the human reproduction concept taken from various perspectives which determines its legal status in Mexico.

We focused on the important role women play in such a phenomenon. Furthermore it is presented the background of women reproduction and the laws and rules which regulate it providing protection and legitimacy in case it is not based on the principle of equality. This study was organized through the analyses of the doctrinaire texts and reviews to the Mexican legal framework carried out by an exegesis based on the Constitution of Mexico, also taking into account international documents undersigned by Mexico and the Federal and local laws.

The documents will contemplate relevant aspects in the field, allowing assumptions to be reached by logical reasoning, determining that human reproduction is a human right legally protected.

However, the absence of the principles of freedom and equality in the exercising of rights were evidenced from the provisions of the 4th article of the Constitution, becoming a policy for the population on birth control rather than a positive practice. In the case of women, this is in order to separate women's sexuality from motherhood and exercise their right to decide freely and voluntarily on her body apart from not being socially legitimized.

Moreover, it makes reference to the reproduction in married couples but not explicitly contemplating single women. It was settled down that it was not possible to use up Mexican Laws, even it could be part of another study.

KEYWORDS: HUMAN REPRODUCTION, HUMAN RIGHTS AND LEGITIMACY.

INTRODUCCIÓN

Pese a la constante lucha por el reconocimiento de la igualdad de las mujeres en los diversos ámbitos de la vida y a los logros obtenidos en la actualidad, persisten prejuicios y barreras culturales y sociales que impiden su desenvolvimiento en igualdad de condiciones, por lo que se hace necesaria una reformulación o replanteamiento de los derechos de la mujer y principalmente de sus mecanismos de defensa.

El pensamiento feminista, surgido hace aproximadamente 25 años, como nueva corriente, ha cobrado importancia sobre todo en países occidentales, desde cuya perspectiva se hace evidente que a lo largo de la historia han prevalecido formas de organización social que suponen la exclusión de la mujer en muchas esferas de la vida, dicha teoría ha demostrado que existe toda una realidad de dominación sobre la mujer en diversos aspectos (Castro y Bronfman, 1993). La reproducción humana se consideró como un proceso histórico e inmutable que representó la prolongación de la especie, legitimado socialmente sólo en el núcleo familiar, formado a partir del matrimonio. Sin embargo, con el desarrollo y evolución de la sociedad, costumbres, valores y condiciones sociales, hoy en día la reproducción se da a partir de familias monoparentales, formadas en su mayoría por mujeres solas. Actualmente existen 4.5 millones de madres solteras en el país (INEGI, 2005).

Esto incide en la importancia del papel desempeñado por la mujer en tal fenómeno y en el derecho que como ser humano le corresponde a reproducirse y que se considera no se encuentra protegido en su totalidad.

Este trabajo se centra en determinar la naturaleza de la reproducción humana en mujeres solas, se efectuó a partir de la revisión doctrinaria y jurídica en México, ya que si se trata de un derecho humano, el acceso al mismo no se basa en los principios de libertad e igualdad. Pese a que en la realidad muchas mujeres toman la decisión de ser reproductivas, en la generalidad existen prejuicios y barreras sociales al no aceptar en su totalidad la reproducción sino es en parejas formadas a partir del matrimonio o concubinato, lo que se traduce en la falta de legitimación social.

CONCEPTO Y NATURALEZA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA

La procreación es un acto que da origen a una vida humana, se le ha dotado de un gran valor, desde un aspecto social, entendiéndose como un fenómeno biológico con repercusiones sociales.

Es considerada pues, no sólo como un asunto individual, sino como un asunto social (Casado, 1997), porque se da necesariamente en un entorno social; además se catalogó de tal manera por los diversos implicados en propia procreación (Lerner y Yanes, 1996).

Se consideró que la procreación permite prolongar la trascendencia de una persona y demostrar a la sociedad la capacidad reproductora de un individuo o fertilidad de una pareja. Se trata de "la confirmación de nuestra trascendencia, de que podemos

crear vida y, a través de ella, prolongar la nuestra" (Soto-Lamadrid, 1990). De esta manera se acentuó la influencia de las costumbres, ideas y tradiciones de la sociedad en la que se desenvuelve una persona sobre el ejercicio de su sexualidad.

En este sentido, cabe resaltar la dependencia del hombre respecto de la sociedad como un factor evidentemente trascendente en el desarrollo y evolución de la humanidad (Leclercq, 1956).

La reproducción humana se vinculó durante mucho tiempo con el concepto de sexualidad, porque se consideró como un fin de aquélla, sin embargo, aunque la sexualidad se dirija de manera natural a la procreación no se trata de una relación inexcusable.

En la actualidad, puede apreciarse la evolución que ha presentado la relación intrínseca de ambos conceptos en épocas remotas. Un hecho cierto es que las mujeres eran educadas para desarrollar su sexualidad exclusivamente con un rol reproductivo (Medina y Plata, 2001). Sin embargo a partir de las políticas demográficas de los años setenta, gobierno mexicano del presidente Echeverría, se pusieron en práctica planes de control de natalidad (Arenas et al., 2002).

Es gracias a la anticoncepción moderna que logra separarse la sexualidad de la reproducción (Medina y Plata, 2001), así como también gracias a las formas artificiales de procreación, la separación entre ambos conceptos también es evidente en las relaciones homosexuales (Elizari, 1991). Pese a la tendencia por la separación de la sexualidad y la reproducción, los grupos feministas luchan por el reconocimiento del derecho a ejercer su propia sexualidad.

La aceptación de tal desvinculación no es universal, ya que aún se mantiene y promueve la vigencia de tal vínculo, con énfasis en la función social de las mujeres princi-

palmente por la Iglesia Católica, Apostólica y Romana. Sin embargo, en pleno siglo XXI se lucha en defensa del laicismo, para evitar que la fuerte presencia política de posiciones conservadoras como de la iglesia católica, controle y limite la autonomía de los hombres y las mujeres en las decisiones relacionadas con su sexualidad y su reproducción, acentuando la separación entre ambos fenómenos (Mejía, 2001).

Si bien la sexualidad cumple la función de perpetuar la especie, hay toda una dimensión del cuerpo humano que se expresa en las prácticas sexuales no reproductivas, que se conoce como erotismo, misma que se presenta disociada de la reproducción humana (Gómez, 2007). En el aspecto jurídico, el estado se limita a intervenir en la sexualidad de los individuos en cuanto conduzcan a la reproducción, ya que a partir de ella se generan situaciones trascendentes en dicho ámbito, así como en la comisión de delitos en este campo, como los llamados delitos sexuales, en los cuales la intervención del derecho es inevitable.

De igual modo fue evidente la intervención del estado en el comportamiento sexual de los individuos, con las políticas de población, en especial las de control de la natalidad, que pretenden establecer el uso de métodos anticonceptivos para evitar que la reproducción sea consecuencia necesaria del ejercicio de la sexualidad, con lo cual se aprecia que tales políticas se dirigen a las mujeres en etapa fértil. Opuestamente estas políticas escasamente se dirigen a la posibilidad de una sexualidad placentera y segura independiente de la procreación, para todas las orientaciones sexuales y en todas las situaciones, etapas o edades de la vida (Anzorena, 2006).

LA REPRODUCCIÓN, UN DERECHO HUMANO.

Los derechos humanos pueden definirse como los derechos inherentes a nuestra naturaleza, son exigencias de la propia naturaleza humana, por lo que no pueden negarse a nadie. Al negarse se corre el riesgo de violentar la dignidad, atentando contra un principio teórico fundamental del propio Estado (Martínez, 2006).

La reproducción es reconocida como un derecho humano, donde tentativamente se incluye la mayoría de las acepciones que se le atribuyen, y que en adelante se apuntará, éste como el género y las demás como las especies. A partir de la Conferencia Internacional sobre Población, celebrada en Teherán en 1968, quedaron establecidos en la Constitución de México los derechos humanos, por cuanto al derecho a la reproducción (Martínez, 2006), lo mismo se aprecia que en la Declaración Universal de los Derechos Humanos que estableció en el artículo 16, el derecho de toda persona a partir de la edad núbil, de contraer matrimonio y fundar una familia, por propio consentimiento, además de la protección hacia la familia por parte de la sociedad y del Estado (ONU, 1948).

No es ocioso mencionar que en el orden internacional de protección, promoción y defensa de los Derechos Humanos, existen instituciones encargadas de garantizar el pleno ejercicio de tales derechos, aplicando y aprobando las declaraciones y tratados correspondientes, mediante mecanismos o procedimientos preestablecidos. Por lo tanto, los países se obligan a respetar y a hacer efectiva su vigencia en sus respectivas jurisdicciones. A estos instrumentos se les ha denominado Derecho Internacional de los Derechos Humanos (Tapia-Hernandez, 1999). El Pacto Internacional de Derechos

Económicos, Sociales y Culturales, establece en su artículo 2º que los Estados Partes en dicho Pacto deberán adoptar las medidas necesarias, ya sea de manera individual o con ayuda internacional, para lograr la efectividad plena de los derechos que dicho pacto reconoce, como lo es el señalado en el artículo 10 referente a la protección de la familia y el libre ejercicio del derecho a contraer matrimonio, así como la protección de las madres durante y después del embarazo y de los niños y adolescentes sin discriminación alguna (ONU, 1976).

Otro de los documentos internacionales es la Convención Americana sobre Derechos Humanos conocida como el Pacto de San José, ratificada por México en 1981, hace referencia a la protección de la familia en el artículo 17 que a la letra dice:

“1. La familia es el elemento natural y fundamental de la sociedad y debe ser protegida por la sociedad y el Estado.

2. Se reconoce el derecho del hombre y de la mujer a contraer matrimonio y a fundar una familia si tiene la edad y las condiciones requeridas para ello por las leyes internas, en la medida en que éstas no afecten al principio de no discriminación establecido en esta Convención.

3. Los Estados Partes deben tomar medidas apropiadas para asegurar la igualdad de derechos y la adecuada equivalencia de responsabilidades de los cónyuges en cuanto al matrimonio, durante el matrimonio y en caso de disolución del mismo. En caso de disolución se adoptarán medidas que aseguren la protección necesaria a los hijos, sobre la base única del interés y conveniencia de ellos... ”

(OEA, 1969) y el reconocimiento del derecho de todo hombre y de toda mujer de contraer matrimonio y fundar una familia, además de que el Estado debe tomar las medidas necesarias para que tal derecho sea efectivo.

En la Convención Europea de los Derechos del Hombre y de las libertades fundamentales, firmada en Roma en 1950 y entró en vigor en 1953, tiene una similitud ya que se estableció el derecho de toda persona a partir de la edad núbil de contraer matrimonio y de fundar una familia tomando en cuenta las leyes nacionales que tutelan el ejercicio de tal derecho (Consejo de Europa, 1950).

Es dable advertir que en México constitucionalmente el derecho a la reproducción tiene sustento en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, aunque no se maneje de manera textual, se traduce en un derecho de libertad reproductiva o procreativa de los hombres y las mujeres, “Toda persona tiene derecho a decidir de manera libre, responsable e informada sobre el número y espaciamiento de sus hijos”.

La inexistencia de definición expresa, respecto del derecho a la reproducción humana en la norma fundamental, se ve reflejada en las leyes secundarias, como es el caso de la Ley General de Salud. En ésta se hace alusión expresa a los derechos reproductivos, se habla en primer término del derecho a la salud, en el cual podría incluirse la salud sexual y reproductiva que implica el reconocimiento del ejercicio del derecho a la reproducción.

Tratándose de la Ley General de Población y su reglamento, no se alude al derecho a la reproducción humana, más bien se equipara el derecho reconocido en dicho precepto constitucional con el concepto de planificación familiar. El trasfondo del dere-

cho a casarse y fundar una familia entraña la necesidad de todo ser humano de lograr su reproducción a partir del derecho a decidir sobre su planificación familiar; sin embargo, pese a que este último derecho se desprende del primero, no se contempla de forma específica en todas las constituciones y leyes secundarias de los estados, ya que contemplan de manera general el derecho de toda persona a fundar una familia.

A grandes rasgos, se ha hecho referencia a cómo se regula la reproducción, aunque no de manera expresa, como un derecho humano, en los niveles internacional y nacional, específicamente, a fin de lograr su reconocimiento y protección.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LOS DERECHOS HUMANOS Y SU RELACIÓN CON LA REPRODUCCIÓN HUMANA

Hablar de principios es hablar de una serie de afirmaciones o primeras verdades acerca del contenido de los derechos humanos, es lo que también ha sido llamado fundamento de los derechos humanos.

En general los principios en que se sustentaron los derechos humanos dependen de la concepción en que se basan, por ejemplo, si se trata de una concepción liberal, se puede hablar del principio de autonomía de la persona, del principio de inviolabilidad de la persona y del principio de dignidad de la persona.

Puede decirse que la reproducción como derecho humano tiene sustento en los principios de igualdad y libertad, mismos que ocasionalmente se definen en los textos políticos o se manifiestan de manera explícita.

Generalmente se expresan de la siguiente manera: "toda persona", "todo individuo" ,

"nadie" o "de manera libre", "libremente"; respectivamente. (Sánchez 1995).

Los derechos sexuales y reproductivos son parte de los derechos humanos, a los que cada individuo tiene derecho a acceder, ejercer, exigir y denunciar, se trata de atribuciones que otorga el Estado a los ciudadanos, basados en principios elementales como: el principio de igualdad, el de libertad, el de privacidad, el del respeto a la integridad corporal, el de autodeterminación, el de libertad de conciencia.

Además de los principios señalados, un principio relevante por cuanto a los aludidos derechos, es el de exigibilidad de los mismos, el cual entiende que la defensa tiene que comprender la búsqueda de mecanismos vinculantes para los estados respecto a su aplicación, así como la denuncia y sanción ante la obstrucción a su ejercicio.

En otras palabras, la tutela y promoción de los derechos humanos implica su exigencia (Verges, 1997). Por lo anterior, se puede señalar que los principios fundamentales son elementos esenciales de un sistema democrático, en donde rige el estado de derecho, presupuesto fundamental para la vigencia plena de los derechos humanos (Martínez, 2006).

DERECHO O LIBERTAD REPRODUCTIVA

Los derechos reproductivos se pueden interpretar como la capacidad reproductiva, es decir, la capacidad de decidir cómo y cuándo tener hijos, y se basan en el derecho fundamental de toda persona para decidir de manera libre e informada sobre el número y espaciamiento de sus hijos e hijas (Dowling, 1997). Tales derechos están arraigados en los principios más básicos de los derechos humanos y los intereses que protegen son diversos, abarcan dos prin-

cipios: el derecho a la atención a la salud reproductiva y el derecho a la autodeterminación reproductiva, también conocida como libertad reproductiva o de procreación (Waisman, 2001).

En México, como en otros países, la reproducción se concibió como un derecho de cada individuo que, como ya se señaló, tiene como base constitucional el contenido del párrafo tercero del artículo 4º de la Constitución que se basa en principios de igualdad y de libertad. La pretensión del legislador fue destacar que se trata de un derecho personal, partiendo del conocimiento implícito de la naturaleza instintiva y reproductiva del ser humano y de la potestad de unión para la procreación. Se advierte que dicho párrafo respondió a la necesidad de replanteamiento de la política poblacional, motivada por el alto índice de crecimiento demográfico de los años setenta. Es factible que se trate de una política de planificación familiar, para limitar el número de hijos y no propiamente para permitir que cada pareja decida el número de hijos que desee tener. Por lo anterior se considera que no se trata de un derecho expreso, sino más bien de un esbozo del derecho a procrear.

Los derechos reproductivos han sido entendidos como la práctica social acerca de decisiones libres en el amplio espacio de la reproducción humana, y en cuanto a derecho es multidimensional, ya que abarca, varios individuos, varias decisiones y varios momentos, se trata de derechos inalienables, por tanto forman parte de los derechos humanos (Dowling, 1997).

Hay quien sostiene que este derecho se incluye dentro de los derechos llamados familiares (Aguilar, 1995). Se afirma que tal derecho, se encuentra inserto en lo que se conoce como paternidad responsable y el derecho a la integridad corporal, esto es con base en la Planeación Familiar plasmada en la Ley General de Población,

lo cual implica la no coacción impuesta como control natal por parte del gobierno (Chávez, 1999). En este orden de ideas, el marco legal que existió hasta estos días en materia de reproducción humana ha sido muy estrecho, no se puede hablar de derechos reproductivos como conceptos reconocidos textualmente en la doctrina jurídica mexicana, más bien se inscriben en los diversos documentos jurídicos incluidos dentro del concepto de salud reproductiva (Conapo, 2004), se trata entonces de un concepto en construcción.

DERECHO SEXUAL.

Los derechos sexuales se centran en las diversas formas de vivir la sexualidad, mismas que cuestionan la reproducción como fin único del ejercicio de la misma. Contrario sensu (Adame, 1998).

Tal como señala la Declaración Universal de los Derechos Sexuales (WAS, 1999), el desarrollo pleno de la sexualidad es esencial para el bienestar individual, interpersonal y social. Los derechos sexuales son derechos humanos universales basados en la libertad, dignidad e igualdad para todos los seres humanos. El derecho sexual se define como el derecho de todo ser humano a tener control respecto a su sexualidad, a decidir libre y responsablemente sin verse sujeto a la coerción, discriminación y violencia (Secretaría de Salud, 2002).

Aunque el término derechos sexuales no aparece descrito, su definición y contenido se aprobaron en el marco de los derechos humanos en la Plataforma de Acción Beijing. Tales derechos se refieren específicamente al ejercicio de la sexualidad y se fundamentan en la autodeterminación para el ejercicio de la sexualidad sana y placente-

ra en sus dimensiones físicas, emocionales y espirituales, no ligadas necesariamente a la procreación (Valladares, 2003).

Los conceptos de salud sexual, salud reproductiva, derechos reproductivos y derechos sexuales, están profundamente imbricados, son sustantivos a la vida de las personas y no pueden ser considerados de manera independiente unos de otros (Checa, 2006), lo cual evidencia que tales derechos comparten características, ya que ambos fijan su atención en las personas y en sus cuerpos. Estos hacen referencia en los derechos del cuerpo, en la sexualidad y la reproducción, privilegiando la autodeterminación de las personas, ya que todas las decisiones sobre el propio cuerpo, en lo relativo a la sexualidad y la reproducción deben tomarse con autonomía e información y deben ser respetadas por el estado y por todas las personas. Dentro de los derechos sexuales se ubica el derecho a tomar decisiones reproductivas, libres y responsables, es ahí donde se ubica el derecho a la reproducción humana en mujeres solas.

Por cuanto a la protección y exigibilidad de los derechos sexuales y reproductivos, México ha firmado y ratificado dos documentos convencionales universales con carácter vinculante, lo cual les da rango constitucional. Tales son: Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos y el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (Chiarotti, 2005). Sin embargo, reconocemos que existen otros documentos, como: Convención de los Derechos del Niño y la Niña, la Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (CEDAW).

Además, en el Sistema Interamericano se encuentra la Convención Americana sobre Derechos Humanos, celebrada en San José Costa Rica en 1969, conocida como Pacto de San José; el Protocolo Adicional a la Convención Americana de Derechos

Humanos en materia de derechos económicos, sociales y culturales conocido como Protocolo de San Salvador; la Convención Interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra la mujer, conocida como la Convención de Belém de Pará. Asimismo, ha firmado dos documentos declarativos, esenciales para el desarrollo y conceptualización de tales derechos: el Programa de Acción de la Conferencia Internacional de Población y Desarrollo y la Plataforma de Acción de la IV Conferencia Mundial sobre la Mujer celebrada en Beijing, en 1995 mejor conocida por las siglas CMN. A partir de la Conferencia Internacional sobre Población y el Desarrollo, por sus siglas CIPD, celebrada en el Cairo, Egipto, convocada por la ONU, se generaron acuerdos reconociendo que los derechos sexuales y reproductivos son los más humanos de los derechos. Fue ahí donde se habló de un nuevo estándar internacional, el de salud sexual y reproductiva, aceptando de manera consensuada que los derechos reproductivos son elementales para el logro de dicha salud sexual y reproductiva.

Asimismo, los derechos reproductivos como los derechos sexuales, fueron ubicados dentro del rubro de los derechos económicos, culturales y sociales, que finalmente forman parte de los derechos humanos, por tanto comparten características y principios.

DERECHO O LIBERTAD MORAL

Hasta este momento, queda claro que la reproducción humana fue traducida como un derecho del hombre que, presuponiendo la dignidad humana y teniendo presente el derecho a la libertad e igualdad, sin duda permitiría lograr su pleno ejercicio, obviamente dentro del marco constitucional permitido.

Se trata pues, de un acto voluntario y libre de cada persona en ejercicio de su derecho, en el cual hoy día se reconoce la capacidad de influencia de cada persona sobre su propio comportamiento sexual y reproductivo (Figueroa, 1996). Es importante señalar que los derechos morales son aquellos cuya existencia no depende de ninguna convención social ni de ningún sistema de reglas emitidas por el hombre, y por tanto tienen fuerza moral; son aquellos que no derivan de ningún proceso de promulgación y no son susceptibles de ser alterados por la voluntad humana. Se ha discutido en la doctrina y se ha tratado de definir a los derechos morales, se ha dicho que se dividen en generales y especiales, incluso su importancia y existencia se han puesto en duda (Cruz, 2001).

Un derecho moral es un derecho personalísimo e irrenunciable, que aunque no se aplicó de manera concreta a la procreación sino más bien a cuestiones de propiedad intelectual, hace referencia a un derecho de la persona, del ser humano en su calidad de tal y que permite la protección frente a los derechos de otras personas, tratándose del derecho de toda persona a decidir sobre el número y espaciamiento de sus hijos, por tratarse de un derecho personal, consciente voluntario y libre, se puede ubicar también en el rubro de derecho moral. Con un enfoque más definido se considera una libertad moral, que se desprende del tipo de libertad negativa inserto en el principio de libertad aludido en el artículo 4º Constitucional, que al señalar la expresión "de manera informada" refiere a la facultad de escoger los medios para alcanzar el fin perseguido, para lo cual es necesario que en este caso sea el Estado a quien corresponda proporcionar esa información, es decir, hacer posible la realización del hombre en ejercicio de su libertad. (Pacheco, 1990).

DERECHOS DE LA MUJER

La reivindicación de los derechos de la mujer es relativamente reciente, ya que en épocas pasadas, se observaba una evidente limitación del género humano y ha existido discriminación de la mujer en muchos aspectos. Por ello se hace necesario investigar, defender, promover y difundir tales derechos. Ejemplo de ello es el surgimiento de pensadores y pensadoras como Sor Juana Inés de la Cruz, quien en su epístola autobiográfica enarbó los derechos de la mujer. Se trata de derechos humanos de segunda generación, es decir, se ubican dentro de los derechos económicos, sociales y culturales ya que poseen un carácter social y cultural que trasciende a todos sus aspectos específicos (Álvarez y Bush, 2005).

Dentro de tales derechos se ubica el Derecho a tomar decisiones reproductivas libres, informadas y responsables, inserto en la constitución mexicana. En términos generales se puede afirmar que en teoría el derecho aludido se puede ubicar dentro de los derechos humanos, cualesquiera que sea la especie, respaldado y protegido por los instrumentos a través de los cuales ha sido reconocido, nacional e internacionalmente, lo cual no se ve reflejado en la realidad en todos los casos. En concreto, se considera más adecuado hablar del derecho a la libertad reproductiva como parte de los derechos reproductivos. El Derecho a tomar decisiones reproductivas libres, informadas y responsables, tiene su base en el contenido del párrafo tercero del multicitado artículo constitucional, además de todos los instrumentos internacionales, convenciones, acuerdos y tratados que han sido firmados y ratificados por este país. En 1994, la comunidad internacional se reunió en la ciudad de El Cairo para pronunciarse a favor del derecho básico de todos los hombres a decidir

libre y responsablemente, el número de hijos a concebir, el intervalo entre los embarazos y nacimientos y el disponer de la información adecuada y los medios para ello, en el marco de dichas declaraciones, se habló de lograr el más alto nivel posible de salud, indicando que no se puede hablar de salud sin hablar de salud reproductiva (Palma y Palma 2005).

PAPEL QUE JUEGA LA MUJER EN EL PROCESO DE REPRODUCCIÓN HUMANA

Es evidente que la mujer juega un papel determinante en el proceso de la reproducción humana, ya que la procreación es la capacidad inherente a su fisiología, además de que la misma sociedad en la que se vive le atribuyó ese papel y lo fomentó dentro de los valores de la familia mexicana, preservándose durante muchos años. Fue uno de los valores que se fomentó y cultivó y a cada miembro de la familia se le atribuyó un papel a desempeñar. Los roles que se le asignaron a las mujeres y a los hombres dentro de una familia han permanecido por generaciones, a las niñas desde pequeñas se les educa y prepara para la maternidad (Asebey, 2004).

La familia fue considerada como una institución, como la unidad básica de toda organización social, porque el conjunto de individuos que la forman tienen conductas vinculadas entre sí, para obtener un fin común, de acuerdo con las normas establecidas; ha sido concebida también como una institución social, con carácter permanente, con fines independientes y superiores a los deseos y voluntades de quienes la integran, es decir, se les asigna un papel, como es el caso de la mujer, a quien se le ha asignado el papel de ama de casa, esposa, madre y en la actualidad existe más apertura a

aceptar y reconocer también el papel de la madre trabajadora.

Se asume y se avala la consideración de que las mujeres son responsables del ámbito más cercano a la reproducción biológica y social, desde la perspectiva de la moral católica, la cual influye en los grupos sociales, aunque esto no significa que sea determinante en el pensamiento social (Mazzotti, Pujol y Terra, 2001). La realidad muestra que la práctica está divorciada de los esquemas teóricos, ya que pese a que en México se trató de regular lo referente a los derechos reproductivos, tanto en el nivel constitucional como en nivel legal, no se ha alcanzado un cambio profundo ni una legitimación de tales derechos por parte de la sociedad, principalmente hacia las mujeres, tomando en cuenta que este sistema parte de una estructura patriarcal.

En términos generales puede concluirse que la presencia de la mujer en la toma de decisiones es creciente pero que persisten prejuicios y barreras culturales que impiden su desenvolvimiento (Álvarez, 2002). Puede decirse que la sociedad no rechaza como antaño a las madres solteras de forma explícita, como pecadora e inmoral, pero muchas madres solteras perciben un rechazo encubierto, debido a su estigmatización como incultas o analfabetas, no se les tiene en cuenta en ningún sitio, ni se les respetan sus derechos a nivel familiar y social (Velasco Coello, 2006).

Se cuestiona el hecho de que la mujer tenga realmente derecho a decidir sobre el propio cuerpo o si se trata más bien de un objeto de la política poblacional. "...Las políticas poblacionistas y su marco legal más que una práctica positiva que permite a la mujer separar su sexualidad de la maternidad y ejercitar su derecho a decidir sobre su propio cuerpo se convierte en una práctica impuesta desde un sistema patriarcal a la parte de la población compuesta por las

mujeres pues es la que carga con el peso de cumplir las metas fijadas por los planes de programas sobre planificación familiar de control de la natalidad" (Pérez-Duarte, 1998). Con base en lo anterior, se plantean algunas interrogantes, dados los avances de la ciencia y la tecnología en materia de reproducción. La problemática que puede presentarse al determinar si teóricamente el derecho al que se aludió se extiende al empleo de medios artificiales para lograr la reproducción en el supuesto de no poderlo hacer de manera natural, en ejercicio del principio de libertad e igualdad, esto tomando en cuenta que la ciencia avanza a pasos agigantados y que incluso en México las prácticas de reproducción asistida ya son una realidad, o si se requiere encontrar su fundamento en algún otro derecho que no encuadraría propiamente como derecho relacionado con la familia o con los derechos reproductivos, dejando claro que si no se encuentra plenamente protegido el derecho a la reproducción en mujeres solas en el marco jurídico mexicano, menos aún se verá protegida la reproducción artificial, lo cual se podría traducir en la falta de legitimación.

no se encuentra plenamente legitimado socialmente, tal como fue señalado, existen prejuicios y barreras sociales ya que en la generalidad se acepta la reproducción solo en parejas principalmente formadas a partir del matrimonio o del concubinato y no se contempla la reproducción en mujeres solas de forma expresa, por lo cual se requieren mecanismos más eficaces de protección de los derechos reproductivos de las mujeres en general y de las mujeres solas en especial, de tal manera que exista una legitimación social logrando que la teoría sea llevada a la realidad, es decir, que el derecho a la reproducción humana de las mujeres solas, se desarrolle en pleno ejercicio de los principios de libertad e igualdad.

CONCLUSIÓN

Puede considerarse que en México, la reproducción como derecho humano inserta en los derechos reproductivos se encuentra regulada y protegida dentro del sistema jurídico, apoyado además por documentos de índole internacional; sin embargo, no se trata de una decisión del todo libre y voluntaria, ya que atiende a las políticas del gobierno para la población, por tanto, más bien es una imposición revestida de política de beneficio social. Pese a que tal derecho inserto en el ordenamiento jurídico nacional, así como en los instrumentos internacionales subyace el principio de libertad e igualdad, al señalar expresamente la libertad y dirigirse a hombres y mujeres, en este último caso

BIBLIOGRAFÍA

- Adame-Goddard, J. 1998. Filosofía social para juristas, McGraw-Hill, UNAM, México. 239 p.
- Aguilar-Marmolejo, M. T. 1995. La Familia y la Ley, Memoria de la Reunión Nacional sobre Derechos Humanos de la Mujer. Comisión Nacional de Derechos Humanos, México. 109 p.
- Álvarez Álvarez, J. A. y Bush Ventur, T. 2005. Aproximación al concepto de derechos de las mujeres en el marco de las generaciones de derechos fundamentales, II Congreso Estudiantil de Derecho y Teoría Constitucional, Ponencias y Trabajos, Facultad de Derecho de la Universidad de Chile. 20 p.
- Asebey Morales, A. M. R. 2004. ¿Maternidad versus sexualidad?, Revista "La Misión", Universidad Autónoma de Querétaro, México.
- Anzorena, C. 2006. Políticas públicas dirigidas hacia las mujeres: La intervención del Estado como regulador de las sexualidades. ST. 15, Anais do VII Seminário Fazendo Género, Mendoza, Argentina. pp. 1-7.
- Careaga, G. 1995. Los Derechos sexuales y reproductivos: elementos para el debate, Revista de la Facultad de Derecho, Universidad Autónoma de Yucatán. 17: 195-202.
- Casado, M. 1997. Reproducción humana asistida: los problemas que suscita desde la bioética y el derecho, Revista de Sociología 53: 37-44.
- Castro-Roberto P. y Bronfman, M. P. 1993. Teoría feminista y Sociología médica: Bases para una discusión, Caud. Saúde. Publ; Río de Janeiro, 9 (3), jul/set. 375-394 p.
- Chávez-Asencio, M. F. 1999. La Familia en el Derecho. Derecho de Familia y Relaciones Jurídicas Familiares, Porrúa, 5ª Ed., México. 157 p.
- Chiarotti Boero, S. 2005. Derechos sexuales y reproductivos. Marco jurídico Internacional, Libertades Laicas, Red Iberoamericana por los derechos civiles en el estado laico. México. 12 p.
- CONAPO, 2004. Informe de Ejecución del Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre Población y Desarrollo. (1994-2003), México. 424 p.
- Consejo de Europa. 1950, Convenio Europeo de los Derechos del Hombre y de las Libertades Fundamentales, firmado en Roma y entró en vigor en 1951.
- Elizari Basterra, F. J. 1991, Bioética, Paulinas, España. 236 p.
- Figuroa, J. G. 1996. Preferencias reproductivas y posibilidades de interacción con programas y políticas de salud reproductiva. Sexualidad y reproducción humana en México, Vol. II, Teresa Lartigué y H. Ávila comps. Plaza y Valdés eds. México. 75 p.
- Gómez, A. 2007. Sexualidad y Cultura, en Filosofía y Vida, Bogotá, Colombia. 1-3 p.
- INEGI. 2005. Censo Nacional de Población y Vivienda, 2005, México, disponible en <http://www.inegi.gob.mx>
- Leclercq, J. 1956. Las Grandes Líneas de la Filosofía Moral, Biblioteca Hispana de Filosofía, 3ª. ed., Madrid. 431p.
- Lerner S. y Yanes, M. 1996. Elementos para una interpretación de los cambios en la fecundación rural mexicana y de las nuevas trayectorias reproductivas, Sexualidad y Reproducción Humana en México, Vol. II, Teresa Lartigué y Héctor Ávila comps. Plaza y Valdés, México. 148 p.
- Licea de Arenas J; Arenas M, Valles J. 2002, La píldora anticonceptiva en América Latina y el Caribe. Estudio bibliométrico, Anales de Documentación 5:213-222.
- Maher-Dowlig, C. N, 1997. El Contenido y alcance de los derechos reproductivos: problemática mexicana. Revista Jurídica Jalisciense. 7(3) 240.
- Mazzotti, M; Pujol, G y Terra, C. 2001, Una realidad silenciada, Sexualidad y maternidad en mujeres Católica, Católicas por el derecho a decidir, Montevideo, Uruguay. 47 p.
- Medina, C. E. y Plata, M. I. 2001. Derechos sexuales y reproductivos de las mujeres, Centro de las Mujeres de Temuco, Cali, Colombia. 11 p.
- Mejía, M. C. 2001, La defensa del Laicismo desde una perspectiva ética católica y feminista. Católicas por el Derecho a Decidir, México. 5 p.
- Martínez Bullégoyr, V. M, 2006, Derechos humanos y Estado liberal. Revista del Centro de Derechos Humanos 1:49-65.
- OEA, 1981. Convención Americana sobre Derechos Humanos, San José de Costa Rica, 22 de noviembre de 1969, ratificada por México.
- ONU, 1948. Declaración Universal de los Derechos Humanos, de 10 de diciembre.
- ONU, 1976. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. Enero, 3 de 1976, ratificado el 16 de diciembre.
- Pacheco-G. M. 1990. Teoría del Derecho, Editorial Jurídica de Chile, 4ª. ed, Chile. 507 p.
- Palma Cabrera Y. y Palma Cabrera J. L. 2005. Salud reproductiva. La sustentabilidad de los programas de salud reproductiva, México. 85-93 p.
- Pérez-Duarte y Noroña, A. E. 1998, Genética y filia-

ción: viejos y nuevos problemas de la reproducción humana. México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Cuadernos del Núcleo de estudios Interdisciplinarios en Salud y Derechos Humanos, Víctor M. Martínez Bullégoyri coord.

Núm. 91, UNAM,

Ruiz-Rodríguez, V. 1994. Legislación de Derechos Humanos a partir de 1945, Universidad Iberoamericana, México. 240 p.

Sánchez-Vázquez, R. 1995, La libertad e Igualdad Jurídica como Principios Generales del derecho, Porrúa, México. 167 p.

Sgreccia, E. 1996. Manual de Bioética, Diana, México. 688 p.

Soto-Lamadrid, M. A. 1990. Biogenética, filiación y delito, la fecundación artificial y la experimentación genética ante el derecho. Astrea, Buenos Aires. 573 p.

Tapia-Hernández, S, comp. 1999, Principales declaraciones y tratados internacionales de Derechos Humanos ratificados por México, Comisión Nacional de Derechos Humanos, México. 540 p.

Valladares Tayupanta, L. M. 2003, Derechos Sexuales, series para el debate II, Campaña por una Convención Interamericana de los Derechos sexuales y los Derechos reproductivos, Instituto Nacional de las Mujeres, Uruguay. 53-72 p.

Vergés-Ramírez, S, 1997, Derechos Humanos. Fundamentación. Tecnos, Madrid. 163 p.

Velasco Coello, M, 2006, Iniciativa del Partido Verde Ecologista de México, la que contiene proyecto de decreto por el que se crea la Ley General para el Desarrollo y Protección de las madres solteras, no. 42, 19 de diciembre. México.

Waisman, V. 2001, Derechos reproductivos 2000: Hacia adelante, Centro Legal de Derechos Reproductivos y Políticas Públicas (CRLP), México. 78 p.

WAS, 1999, Declaración Universal de los Derechos Sexuales. Aprobada por la Asamblea General de la Asociación Mundial de Sexología, WAS, el 26 de agosto de 1999, en el 14º Congreso Mundial de Sexología, Hong Kong.

Forma correcta de citar este trabajo:

Reyes - Monjaras, M.E. 2008. Naturaleza jurídica de la reproducción humana en mujeres solas. U.Tecnociencia 2(1)1-13

TEORÍA DE LA SOBERANÍA DE ESFERAS Y EL QUEHACER CIENTÍFICO

THEORY OF THE SPHERES SOVEREIGNTY AND THE SCIENTIFIC TASK

David Espinosa Victoria

Fecha de recepción: 16 de agosto del 2007. Fecha de aceptación: 15 de abril del 2008.

RESUMEN

El presente trabajo expone los dos principios que conforman la Teoría de la Soberanía de las Esferas, así como los conflictos que surgen de la transgresión de los mismos. La teoría fue concebida a principios del siglo XX por el estadista holandés Abraham Küyper y desarrollada posteriormente por el filósofo también holandés, Herman Dooyeweerd.

Aunque la teoría fue acuñada en un contexto no científico, los principios de Autonomía y Universidad de esferas son perfectamente aplicables al quehacer científico. Se concluye que dada la tendencia natural del científico a absolutizar la esfera en la que se desarrolla, se hace necesario la adquisición de conocimiento pleno sobre los momentos nucleares y los límites de cada esfera, para de esta forma evitar la sobre evaluación o sobre dimensión de áreas o disciplinas del conocimiento científico.

PALABRAS CLAVE:
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA,
FILOSOFÍA DE LA CIENCIA,
ABSOLUTIZACIÓN

ABSTRACT

This work exposes the two principles of the Theory of the Spheres Sovereignty as well as the conflicts that arise from their transgression. The theory was conceived at the beginning of century XX by the Holland statesman Abraham Küyper and then developed by the also Holland philosopher Herman Dooyeweerd. Although the theory was coined in a nonscientific context, the principles of Autonomy and Universality of spheres are perfectly applied to the scientific task. It is concluded the necessity to acquire knowledge about the nuclear moments and limits of each sphere, given the natural trend of scientist to maximize the own area of work. In this way, the over evaluation or over dimension of any area of scientific knowledge will be avoided.

KEY WORDS:

SCIENTIFIC RESEARCH,
PHYLOSOPHY, ABSOLUTISM

Colegio de Postgraduados, Programa de Postgrado en Edafología. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo Estado de México, 56230. Autor para correspondencia: despinos@colpos.mx

INTRODUCCIÓN

El siglo XVI es una época apasionante para los intelectuales y científicos europeos, ya que se concretaron las ideas gestadas en los siglos anteriores. Es precisamente durante este siglo donde se consolidaron los tres movimientos que transformaron el "modus vivendi" de la Europa medieval: la Reforma religiosa, el Renacimiento humanista y la Revolución científica.

En primer término, la Reforma religiosa promovió la libre interpretación de las Escrituras, quitando el yugo de aceptar el punto de vista de un único grupo influenciado por el escolasticismo (Castellote, 1997). De esta forma se contribuyó a crear un clima propicio para que el crecimiento filosófico progresara con libertad religiosa. En segundo lugar, el Renacimiento humanista fue un fenómeno grandioso de renovación y reformatión espiritual que marcó el retorno a la antigüedad clásica.

Lo que se pretendió a través de la renovación de la cultura clásica fue la renovación y reformatión del hombre mismo (Colomer, 1997). Finalmente, la Revolución científica influyó sobre el pensamiento filosófico, obligando a afrontar los nuevos problemas, y proporcionó la base teórica para promover una creciente eficacia en la solución de problemas generales y particulares. Con ella, el ser humano comenzó a darse cuenta de su gran capacidad para transformar la naturaleza y aprovechar sus enormes recursos. Así, la ciencia fue desarrollándose a medida que destruía los dos grandes muros que impedían su progreso: la autoridad de Aristóteles y la sumisión a los dogmas de la iglesia católica-romana.

Al igual que cualquier actividad humana, el quehacer científico no ha escapado de la

influencia de las modas ni de los intereses personales o de grupo a través de la historia de la humanidad. En diferentes períodos, la ciencia y el arte estuvieron supeditados a la anuencia de la jerarquía eclesiástica católico-romana.

Así, Galileo Galilei (1564-1642) fue confinado al ostracismo por emitir afirmaciones científicas que contravenían la interpretación bíblica (literal y hecha fuera de contexto) de las Escrituras por parte de las autoridades católico-romanas de su tiempo. Cabe señalar que la propuesta heliocéntrica de Galileo no fue original, es decir, no era de su propiedad intelectual, pues Galileo se adhirió a esta idea en 1613. La tesis heliocéntrica fue acuñada y sostenida por el astrónomo polaco Niklas Copérnico (1473-1543) en su obra *De revolutionibus orbium caelestium*, publicada un poco antes de su muerte, en oposición a la visión geocéntrica del astrónomo griego Claudio Ptolomeo (90-168), la cual fue aceptada y defendida por la iglesia católica-romana durante 16 siglos.

Afortunadamente, hoy en día los científicos desarrollan sus actividades bajo un ambiente o atmósfera no antagonica, a excepción de las limitaciones presupuestales, la incomprensión institucional o la envidia de los colegas. No obstante, es importante reconocer la existencia de circunstancias y factores discretos que direccionan y/o condicionan el quehacer científico y que ponen en la mesa de la discusión la supuesta neutralidad y objetividad de la ciencia. No es el objetivo del presente escrito el análisis de la supuesta neutralidad y objetividad de la ciencia, sino más bien la exposición de los principios que conforman la Teoría de la Soberanía de Esferas, que podrían proporcionar algunos elementos para reafirmar o reorientar la forma en que cotidianamente hacemos ciencia. Es pertinente mencionar, que la Teoría de la Soberanía de Esferas nace en un contexto eclesiástico cristiano-reformado a finales del siglo XIX y principios

del siglo XX. La teoría fue primeramente acuñada por el estadista holandés, Abraham Küyper (Leith, 1981), ministro de la Iglesia Reformada de Holanda, fundador de la Universidad Libre de Ámsterdam en 1878, y Primer Ministro de Holanda de 1900 a 1904 (Figura 1-A). Más tarde, la teoría fue retomada y ampliada por Herman Dooyeweerd (1930), filósofo holandés (Figura 1-B), que influyó en el pensamiento de un gran número de europeos que emigraron a los Estados Unidos de América, nación que ha influenciado en diferentes formas y épocas a prácticamente todos los países del mundo. En un mundo donde parece que el caos es la tesis y el cosmos la antítesis, se hace necesario contar con parámetros o principios que sean los rectores en la estructura del pensamiento.



Figura 1. A. Abraham Küyper (1837-1920) y B. Herman Dooyeweerd (1894-1977).

Estadista el primero y filósofo el segundo, ambos holandeses, quienes desarrollaron la Teoría de la Soberanía de Esferas (Tomado de: The Institute for Calvinistic Studies in Korea, 1988).

¿QUÉ ENTENDER POR ESFERA?

Es importante definir a qué se refiere el término esfera. En un sentido informal, tiene tres acepciones. Primero, puede ser empleado para indicar cualquier área del quehacer humano (Ej. comercio, enseñanza, carpintería, etc.);

segundo, se puede usar para hacer referencia a cualquier ámbito de la vida humana (Ej. familiar, laboral, académico, eclesiástico, etc.); finalmente, también puede ser empleado para indicar cualquier disciplina del saber humano (Ej. antropología, filosofía, biología, medicina, otras). No obstante, de manera formal, de acuerdo con análisis reportados, las esferas son concebidas como vehículos para entender la realidad que nos rodea, a las cuales se les denominan Esferas Modales (Cuadro 1). Son dos los principios que conforman esta teoría (Dooyeweerd 1984).

PRIMER PRINCIPIO: AUTONOMÍA DE ESFERAS

Establece que las esferas son independientes unas de otras, y cada esfera posee características y propiedades únicas que la distingue de otra, que en su conjunto se denominan momento nuclear. En otras palabras, cada esfera tiene características propias que la definen, que la hacen ser esa esfera y no otra. Se pueden esquematizar tres esferas: medicina, física y biología. Dado que la medicina está definida por características propias, luego entonces es autónoma de la física y la biología. Lo mismo ocurre con la física y la Biología. Cada una de estas tres disciplinas posee su momento nuclear, por lo que nunca la medicina será física ni la biología será medicina y viceversa (Figura 2).

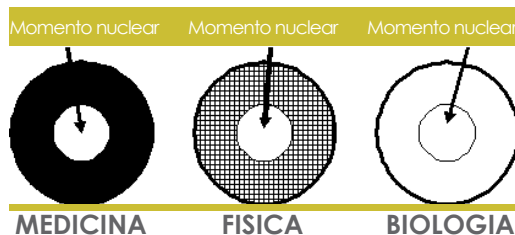


Figura 2. Principio de la Autonomía de Esferas. Tres esferas diferentes, cada una definida por su momento nuclear.

Las esferas o aspectos modales de la realidad con sus respectivos momentos nucleares, propuestos por Dooyeweerd, (1984) y Roberts, (1994) son 17 (Cuadro 1). Es pertinente subrayar que el esquema no es estático, sino un modelo abierto a la adición de otras esferas modales que sean consideradas en los análisis filosóficos futuros.

A manera de ejemplo, se observa que el momento nuclear de la esfera biótica (número 5) es la vida orgánica. Es decir, se estará dentro de la esfera biótica cada vez que el quehacer humano tenga como eje central los procesos de replicación de los ácidos nucleicos, transcripción, traducción y la expresión génica. De igual forma, se observa que la fidelidad es el momento nuclear de la esfera ética (número 16).

Es conveniente señalar que, la fidelidad no solamente se circunscribe a asuntos de pareja (matrimonio, noviazgo, etc.), sino que tiene un campo de acción más amplio, que incluye también al quehacer científico (Cuadro 1). Así, el momento nuclear expresa la soberanía de la esfera, mientras que la analogía (la cual se explica en el segundo principio) expresa la universalidad de esta.

SEGUNDO PRINCIPIO: UNIVERSALIDAD DE ESFERAS

Este principio afirma que las esferas están interrelacionadas unas con otras existiendo áreas de contacto entre estas, a las que en conjunto se denominan momento analógico; de tal forma que una o varias esferas pueden encontrarse representadas

Cuadro 1. Esferas o aspectos modales de la realidad con su respectivo momento nuclear.

Esfera o Aspecto Moral	Significado o Momento Nuclear de la Esfera
1. Numérica	Cantidad discreta
2. Espacial	Extensión
3. Cinemática	Movimiento
4. Física	Fuerza
5. Biótica	Vida orgánica
6. Psíquica	Sensación
7. Recreativa	Diversión
8. Analítica	Distinción
9. Técnica	Formación
10. Histórica	Diferenciación
11. Comunicativa	Significación simbólica
12. Social	Raza humana
13. Económica	Compartimiento
14. Estética	Armonía
15. Jurídica	Retribución
16. Ética	Fidelidad
17. Cósmica (biótica o física)	Celebración

Fuente: Dooyeweerd (1984) y Roberts (1994)

en una esfera en particular. Es decir, las esferas pueden relacionarse y tener puntos de contacto, como se muestra en el diagrama de interconexión entre la medicina, la física y la biología (Figura 3).



Figura 3. Principio de la Universalidad de Esferas. Tres diferentes esferas relacionadas a través de sus momentos analógicos.

A manera de ejemplo, aunque la física y la medicina son autónomas, de acuerdo al primer principio, ambas se relacionan a nivel de sus momentos analógicos, hasta el punto en que la física se encuentra formalmente representada en la medicina, a través de la Medicina Nuclear. Así, a pesar de que el estudio de las radiaciones es un aspecto que le compete exclusivamente a la física, cada vez que se empleen radiaciones en células, tejidos u órganos para tratar algunas enfermedades como el cáncer, se hará patente la representación de una esfera en la otra (Figura 4).

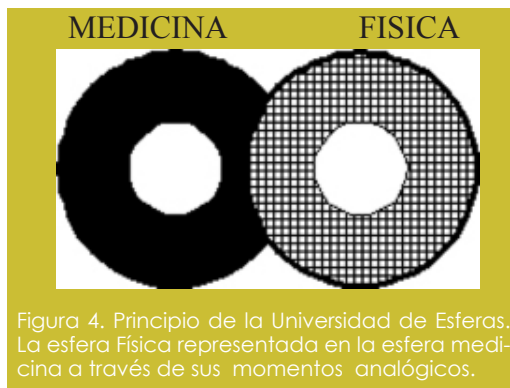


Figura 4. Principio de la Universidad de Esferas. La esfera Física representada en la esfera medicina a través de sus momentos analógicos.

Por otro lado, la transgresión de los principio de autonomía y universalidad trae como consecuencia el establecimiento de dos conflictos: la Violación y la Absolutización de las esferas.

PRIMER CONFLICTO: VIOLACIÓN DE ESFERAS

Este conflicto se manifiesta cuando una esfera particular es invadida por una segunda con la finalidad de dar respuesta o solución a aspectos privativos de la primera. En el ejemplo anterior, la física violaría la autonomía de la medicina al invadir su momento nuclear (Figura 5). En términos prácticos, la física estará violando la esfera médica cada vez que pretenda dar solución

a las diferentes enfermedades que aquejan a los seres humanos. De igual manera, si la medicina abordara el estudio de fenómenos puramente físicos, estaría incurriendo en la violación de la esfera física.



Figura 5. Primer conflicto de Violación de Esferas. La esfera Física usurpa las funciones de la Medicina al invadir su momento nuclear.

SEGUNDO CONFLICTO: ABSOLUTIZACIÓN DE ESFERAS

Este conflicto se presenta cuando se pretende que una esfera sea la más importante, a tal grado que ésta se torna calificadora del resto de las esferas. La absolutización o maximización de ciertas áreas de la vida ha sido parte del modus operandi de nuestra cultura latinoamericana. El ámbito académico no es la excepción. Dos ejemplos evidentes son la absolutización de las matemáticas y de la estadística, que se representan englobando a diferentes áreas del conocimiento (Figura 6).

En primera instancia, es necesario entender que, en el caso de las matemáticas, se hizo un desafortunado énfasis de su aprendizaje desde los primeros años de la educación básica. No es que las matemáticas carezcan de importancia en la formación de los individuos, más bien, el problema radicó en las señales equivocadas enviadas por los maestros, que terminaron por posicionar a esta disciplina por encima de las demás.

Algunas de estas desafortunadas señales fueron: a) advertir al novel estudiante que no entendería la historia, la geografía, y en resumen la vida, si no aprendía matemáticas; b) segregarse del grupo o ridiculizar a aquellos estudiantes "incapaces" de resolver operaciones matemáticas con fracciones, decimales, raíz cuadrada, etc.; y c) sugerir a los menos aptos dedicarse a algún negocio, pero que de cualquier forma requerirían de las matemáticas para llevar a cabo sus ventas.

Supeditar el entendimiento de las diferentes áreas del conocimiento, y el mundo en general, el aprendizaje de las matemáticas resultó en un desastre y de paso desarrolló una aversión a su aprendizaje. De ahí que a niveles de educación medio superior, profesional y de postgrado, sean pocos los estudiantes que realmente disfrutaban las matemáticas y contrariamente, muchos los que las detestan.

Otro ejemplo es la consideración de la estadística como la disciplina más importante entre las demás áreas del conocimiento (Figura 6). Esta idea se ha llevado a tal grado que en el ámbito científico y académico se escucha con frecuencia que una investigación carente de soporte estadístico no tiene validez, o por lo menos no es digna de confianza.

Habría que analizar con detenimiento esta postura, ya que muchos de los beneficios de los que gozamos ahora, sobre todo los relacionados con la salud, han sido productos de investigación científica donde la estadística no ha estado necesariamente presente. Es importante señalar que muchos de estos beneficios han sido resultado de la serendipia (del inglés serendipity, casualidad o buena suerte) y de la casuística (casos particulares).



Figura 6. Segundo conflicto de la Absolutización de Esferas. Las matemáticas y la estadística consideradas como las áreas más importantes del conocimiento humano.

El descubrimiento de la penicilina por el médico Sir Alexander Fleming (1881-1955) es un ejemplo clásico de serendipia. Sir Fleming creía firmemente en la existencia de sustancias con propiedades antimicrobianas, dada su experiencia de usar antisépticos para curar las heridas de los soldados durante la Segunda Guerra Mundial.

Estando ya de vuelta en el hospital, después de la guerra, observó que uno de sus cultivos viejos de *Staphylococcus aureus* Ogston se había contaminado con el moho *Penicillium notatum* Duchesnepor, y que las colonias bacterianas no se desarrollaban en el área adyacente al crecimiento del moho. Más tarde concluyó que este efecto era resultado de la presencia de un compuesto sintetizado por el moho, con propiedades antimicrobianas, al que denominó penicilina (Perry et al., 2002). Con este hecho, dio inicio la "era de los antibióticos" la cual trajo alivio a grandes males de la humanidad como la neumonía, tuberculosis, sífilis y tifo, entre otros.

Nuevamente, en ningún momento se pretende restar importancia a la estadística, simplemente se señala la absolutización que se ha hecho de esta disciplina.

DISCUSIÓN

En el devenir de la historia de la humanidad, los filósofos y los científicos han observado el mundo que les rodea a través de diferentes "lentes". Es obvio suponer que la cosmovisión de cada uno de ellos obedeció, entre otras cosas, a su formación y a las experiencias a las que fueron expuestos. Muchos de ellos, en su momento, absolutizaron algún área del conocimiento humano, básicamente el área en la que se desarrollaron, con la finalidad de proporcionar una explicación y calificar la realidad de su mundo. Durante el desarrollo histórico de la sociedad, se pueden ubicar de manera concreta cuatro casos de aspectos absolutizados (Cuadro 2).

Filósofo / Científico	Aspecto absolutizado
René Descartes	La razón
Voltaire y Juan Jacobo Rousseau	Los sentimientos
Sigmund Freud	La vida sexual
Carlos Marx	La economía

El primer caso está relacionado con René Descartes (1596-1650), quien puede ser considerado como el verdadero fundador de la filosofía moderna, en el sentido de ser el primer pensador de gran categoría cuyas concepciones filosóficas están profundamente influidas por la nueva física y la nueva astronomía, fue un gran matemático y un notable físico.

Las matemáticas, además de proporcionarle un modelo de referencia conceptual para elaborar sus propios pensamientos, las investigó de un modo independiente. Se le puede considerar uno de los fundadores de la geometría analítica, elaborada a través de la convergencia entre el álgebra y la geometría. Concretamente, introdujo el esquema de las coordenadas cartesianas para limitar un plano a partir de las variables tiempo-espacio.

El objetivo fundamental del pensamiento cartesiano fue consolidar la filosofía como un saber autónomo, es decir, buscó cimien-

tar los presupuestos teóricos necesarios que permitieran considerar a la materia filosófica con un rigor similar al de las ciencias exactas y naturales.

A pesar de que su obra se ve fuertemente influenciada por una educación rígidamente escolástica, es clara también su tendencia de construir una nueva filosofía al margen de la vieja filosofía. Para esto tuvo que colocar nuevas bases que para él fue método. Así, dada su formación, Descartes enfatizó la razón como los "lentes" a través de los cuales se podría entender plenamente su alrededor. No obstante, absolutizar la razón como el instrumento para analizar el mundo, equivaldría a no dar lugar a otros métodos o formas de observación.

Es claro que existen muchos aspectos y fenómenos de la realidad que son entendidos y explicados sin los "lentes" de la razón, por ejemplo: el amor a los hijos, el amor a la pareja, la actitud altruista, entre muchas otras cosas más.

El segundo caso involucra a Voltaire (1694-1778), cuyo verdadero nombre fue François Marie Arouet, y a Juan Jacobo Rousseau (1712-1778) quienes son considerados como los grandes impulsores de la idea de la difusión de la cultura, la cual extrajeron del monopolio eclesiástico católico-romano. Resulta obvia la influencia que recibieron al ser protagonistas del siglo XVIII o "siglo de las luces", sobre todo de la experiencia de contribuir en los movimientos del enciclopedismo y la ilustración.

Dada la influencia recibida por el arte, la literatura y la filosofía de su tiempo, contrariamente a Descartes, estos dos pensadores consideraron que el mundo solamente podía ser entendido a través de los "lentes" de los sentimientos. Pero al igual que en el caso anterior, absolutizar el entendimiento de la realidad sólo a través del instrumento de los sentimientos, automáticamente niega toda posibilidad de uso de otros instrumentos de observación. Obviamente, existen fenómenos y circunstancias en la realidad que perciben los seres humanos, que tienen que observarse y entenderse con lentes diferentes a los de los sentimientos, por ejemplo, el cumplimiento de un contrato, de un horario de trabajo o de un mínimo de productividad. Y así por consiguiente.

El tercer caso está relacionado con Sigmund Freud (1856-1939), médico que la mayor parte de su vida profesional la dedicó a la elaboración de un método que partió del inconsciente para tratar enfermedades mentales: el psicoanálisis. En todos los históricos clínicos de sus pacientes, siempre apareció la sexualidad como problema. La relación entre la histeria y los problemas sexuales quedó debidamente establecida para Freud. Se puede concluir que toda la teoría psicoanalítica freudiana se basa en la supremacía de los instintos, o en sus términos, en las pulsaciones de naturaleza libidínosa (sexual). Éstas constituyen, según

Freud, el motor que pone en marcha la formación de la personalidad del individuo. Así, para Freud los "lentes" que se requerían para entender la realidad del mundo fueron los de la sexualidad. En otras palabras, la vida humana sólo es entendida o explicable en función del sexo. Así, si la absolutización de la vida sexual fuese necesaria, las sociedades latinoamericanas hace tiempo que enfrentarían una crisis moral de enormes proporciones. Es claro que existen muchas actividades y fenómenos de la realidad que para ser entendidos no requieren de los "lentes" de la sexualidad.

Finalmente, el cuarto caso involucra a Carlos Marx (1818-1883) quien se dedicó a organizar el movimiento obrero y a estudiar el capitalismo. Marx consideró que la humanidad había pasado por varias fases a las que denominó modos de producción: el esclavista, el asiático, el feudal y el capitalista. Igualmente, consideró que el modelo de producción era progresivo y que al capitalismo le sucedería una etapa llamada socialismo, fase que prepararía a la sociedad comunista, en la que desaparecería la lucha de clases, y en la que cada persona daría a la sociedad aquello de lo que es capaz, y recibiría de ésta lo necesario para su sustento.

Autor del Manifiesto Comunista, junto con Federico Engels, consideró que la economía eran los "lentes" a través de los cuales debería observarse y entenderse el mundo. Esta aseveración se antojaría más que cierta en la presente época neoliberal. Aunque parece que el mundo debe ser entendido a través de los "lentes" de la economía, existen muchos aspectos de la vida que no están signados o condicionados por esta disciplina, baste mencionar las relaciones filiales, y los valores que mantienen vivas a las diferentes sociedades.

Cabe ahora hacer una reflexión sobre el modo operandi de los hombres y mujeres de

ciencia. Seguramente, el entendimiento de los principios de Autonomía y Universidad de esferas no requiera de mayor explicación; sin embargo, algunos ejemplos pondrán de manifiesto el conflicto que acarrearán la Violación y la Absolutización de esferas. Vayan algunos ejemplos relacionados con la violación de esferas. Resulta común hoy en día, observar en las instituciones de educación superior, investigadores e investigadoras que han iniciado actividades de trabajo científico, similar o muy parecido al que realiza el vecino o la vecina del laboratorio u oficina de enfrente. También, no es raro observar en eventos científicos nacionales e internacionales el surgimiento de nuevos especialistas en "peras", que justamente ayer eran especialistas en "manzanas". Tampoco es del todo raro observar, en el área académica a investigadores e investigadoras teniendo ingerencia en la esfera familiar de su estudiante o colaborador(a), en la mayoría de los casos sin el consentimiento de este(a). En relación con el último caso, es probable que las siguientes aseveraciones suenen familiares: "si se va a dedicar a la investigación científica, no se case", "quedan estrictamente prohibidas las parejas en mi equipo de trabajo". Los casos arriba citados, son solo algunos ejemplos de la manera cómo las diferentes esferas de la vida son violadas flagrantemente. De igual forma, los siguientes ejemplos ponen de manifiesto que la absolutización de esferas es común en el ambiente científico-académico. Es pertinente notar que en los científicos latinoamericanos existe la tendencia, probablemente innata, de descalificar la investigación que realiza el vecino de la puerta de enfrente. Como consecuencia, el trabajo propio es sobre evaluado, y el caso es llevado a tal extremo que se piensa que la investigación que nos ocupa es la más importante. De ahí que, al considerar que se trata de un área prioritaria y estratégica para el desarrollo del país, se es merecedor de todos los apoyos económicos habidos y por haber.

Lo alarmante de la absolutización de esferas, es que rebasó el ámbito individual para convertirse en el modus operandi de muchas comunidades científicas. Es conveniente mencionar que esta actitud no es privativa del tercer mundo, ocurre igualmente en el mundo desarrollado.

Bien resultaría hacer una reflexión profunda acerca de los criterios para favorecer el apoyo económico de determinados proyectos de investigación. En segundo lugar, es indudable que existen modas en la ciencia, que para bien o para mal, pero más para mal, afectan la vida académica y científica. En algún momento, muchos investigadores se sintieron ecólogos, después biotecnólogos, otros más biólogos moleculares, claro, sin tener la formación académica correspondiente.

Curiosamente, en ese mismo sentido y orden han sido apoyadas las propuestas de investigación. Parece entonces que debido a la absolutización de alguna área del conocimiento, queda sólo la invitación para alinearse a la moda, aniquilando de facto la creatividad científica en áreas que no son favorecidas. Cabe preguntarse si el poco avance científico de las sociedades latinoamericanas ha sido el resultado de la retirada absolutización de esferas del conocimiento.

CONCLUSIÓN

Finalmente, resulta conveniente que como científicos, cualquiera que sea el campo de estudio, no se pierda de vista: a) la existencia de la tendencia natural a absolutizar esferas, particularmente aquella donde uno se desarrolla, donde se es líder, y b) los momentos nucleares de las diferentes esferas así como sus límites, ya que de esta forma se evitará incurrir en la violación y/o absolutización de alguna disciplina del conocimiento científico o dimensión de la vida.

BIBLIOGRAFÍA

Castellote, S. 1997. Reformas y Contrarreformas en la Europa del siglo XVI. Ediciones Akal, S. A. Madrid, España. 96 p.

Colomer, E. 1997. Movimientos de renovación. Humanismo y Renacimiento. Ediciones Akal, S. A. Madrid, España. 96 p.

Dooyeweerd, H. 1984. A new critique of theoretical thought. Paideia Press LTD, Jordan Station, Ontario, Canada. Vol. II, 598 p.

Leith, J.H. 1981. An introduction to the reformed tradition. John Knox Press. Atlanta, USA. 180 p.

Perry, J.J., J.M. Stanley & S. Lory. 2002. Microbial life. Sinauer Associates, Publishers. Sunderland, Massachusetts, USA. 811 p.

Roberts, J.P. 1994. Propedéutica para toda ciencia. STJC. Coyoacán, México, D. F. 8 p.

The Institute for Calvinistic Studies in Korea. 1988. An exhibition on Dr. Abraham Kuyper. ICSK Press. Seocho-Dong, Seocho-Ku, Seoul, South Korea. 50 p.

Forma correcta de citar este trabajo:

Espinosa - Victoria, D. 2008. Teoría de la soberanía de esferas y el quehacer científico. U.Tecnociencia 2(1)14-23

ECOLOGÍA HUMANA: INTERDISCIPLINA E INTERCOMUNICACIÓN EN EL MANEJO COSTERO INTEGRADO.

HUMAN ECOLOGY: INTERDISCIPLINE AND INTERCOMMUNICATION
IN COASTAL INTEGRATED MANAGEMENT

Adriana Yoloxóchitl Olivera Gómez
Bonny Lucía Campos Cámara

Fecha de recepción: 30 de junio del 2007. Fecha de aceptación: 15 de marzo del 2008.

RESUMEN

El presente trabajo establece la importancia que tiene la ecología humana, como ciencia integradora e interdisciplinaria, cuyas herramientas permiten la investigación científica de procesos que explican la relación Sociedad/Naturaleza.

En este caso, enfocándose a los procesos de manejo en zonas costeras, en donde los diversos intereses entre científicos, tomadores de decisiones y usuarios, requieren del establecimiento de programas interdisciplinarios e interinstitucionales que impliquen una necesaria intercomunicación, a fin de establecer programas exitosos de manejo costero integrado.

PALABRAS CLAVES:
ECOLOGÍA, CIENCIAS NATURALES,
ECOSISTEMAS COSTEROS

Presidenta del Grupo Ciudadano Ambiental en Manejo de Recursos Costeros A. C., Quintana Roo, México. Othón P. Blanco s/n esquina Nicolás Bravo. Huay Pix, Quintana Roo, México, C. P. 77965. Autor para correspondencia olivera.adriana@gmail.com
Profesora Investigadora. Directora de la División de Ciencias Políticas y Humanidades.
Universidad de Quintana Roo. Boulevard Bahía s/n

Edificio D planta baja, Chetumal, Quintana Roo.

ABSTRACT

The present work tries to establish the importance that has the Human Ecology, like interdisciplinary and integrating science, whose tools allow the scientific research of processes that explain the Society/Nature relation. In this case, focusing in the processes of management in coastal zones, where the diverse interests between scientists, takers of decisions and users, require of the interdisciplinary and interinstitutional programming, that implies a necessary intercommunication, in order to establish successful programs of coastal management integrated (CMI).

KEY WORDS:
ECOLOGY, NATURAL SCIENCES, COSTAL
ECOSYSTEMS

INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista histórico, la tendencia a la diferenciación del conocimiento, en una multiplicidad de disciplinas autónomas, es algo que se viene concretando desde comienzos del siglo XIX, vinculado al proceso de transformación social que se estaba dando en países europeos, y que necesitaba de una especialización, en concordancia con la división especializada del proceso productivo que la industrialización favorecía.

Las técnicas y los saberes se fueron diferenciando progresivamente, surgiendo de este modo el concepto de disciplina, con un objeto, métodos y procedimientos específicos (Niето, 1991).

Interdisciplina es la interacción de dos o más disciplinas que da como resultado una intercomunicación y un enriquecimiento recíproco (Niето, 1991). Surge a finales de la década de los sesenta, en el siglo pasado, conectado con la finalidad de corregir posibles errores, y la esterilidad que acarrea una ciencia excesivamente compartimentizada y sin comunicación interdisciplinar (Torres-Santome, 1987). La especialización conduce a una fragmentación de los problemas de la realidad.

Al aumentar progresivamente dicha fragmentación, no sólo se parcializa el estudio hasta perder contacto con el problema original, sino que el propio investigador adquiere una perspectiva de los problemas, que torna imposible realizar el trabajo de síntesis necesario para interpretar una realidad compleja (García, 1994).

Existen dos modalidades básicas de interdisciplinariedad: la conformación de un nuevo objeto teórico entre dos ciencias previas y la aplicación a un mismo objeto práctico de elementos teóricos de diferentes disciplinas, siendo esta segunda opción el modo fundamental y más fecundo de interdisciplinariedad (García, 1994).

En el debate actual sobre lo interdisciplinario, se superponen con cierta yuxtaposición dos tipos de prácticas: la de la investigación interdisciplinaria y la de la configuración de equipos interdisciplinarios asistenciales (Stolkiner, 1999). Estas prácticas son comunes hoy en día en casi todos los campos de la ciencia, pero ha sido en las ciencias biológicas y sociales en donde ha tenido una mayor operatividad, en cuanto a la investigación científica, a través de equipos de

trabajo, en el campo de la ahora llamada ecología humana.

Partimos entonces del hecho de que, para poder llevar a cabo el estudio de las interrelaciones entre los seres humanos y otros componentes y procesos de los ecosistemas, del cual forman parte, es necesario disponer de conocimiento científico, tanto de la biosfera como del ser humano.

Esta necesidad lleva implícita la integración de diferentes campos del conocimiento, la interrelación de una gama de conocimientos tan diferentes es importante, ya que los diferentes campos profesionales y curriculares comparten determinados enfoques teóricos, metodológicos o técnicos que posibilitan la interdisciplinariedad, en donde desde la misma construcción conceptual del problema se implique un abordaje interdisciplinario, el cual supone un marco de representaciones comunes entre disciplinas y una cuidadosa delimitación de los distintos niveles de análisis y su interacción (Stolkiner, 1999).

Esto ha sido motivo de debate entre académicos y científicos. Este debate ha llevado a plantear un nuevo paradigma en donde se postula que, cuando la integración se incrementa, una nueva ciencia interdisciplinaria emerge, creándose así la ecología humana como ciencia, la cual se interesa, en realidad, por los sistemas más complejos, es decir, aquéllos que van más allá del individuo aislado: poblaciones, comunidades, ecosistemas rurales y urbanos, así como ecosistemas sociales (San Martín, 1988).

Esto, porque la noción de sistema en ecología no solo se refiere a los ecosistemas naturales, sino también a los ecosistemas seminaturales y a los creados por el hombre, como lo es un sistema social. Desde este punto, la ecología humana no se puede desasociar de las ciencias sociales por tres razones:

a) El hombre es un ser a la vez biológico, cultural y social sometido a una doble evolución (biológica y cultural) que necesita para sobrevivir adaptarse tanto desde el punto de vista biológico como de la cultura.

b) El ambiente de vida del hombre es complejo (físico, biológico y social) y dinámico (las evoluciones cultural y social lo transforman).

c) El sistema ecológico del hombre difiere del de los animales, al menos en dos hechos: en el nivel del desarrollo de la cultura y en la capacidad del hombre de modificar y transformar el ambiente.

Tomando en consideración lo anterior, numerosos y diferentes factores intervienen en las variadas formas en que se da la vinculación del ser humano con su ambiente. La combinación de los diversos elementos define una organización dinámica que se formaliza a través de procesos en donde las relaciones adquieren diferentes formas y grados.

La evolución histórica imprime cambios permanentes, alterando pausada o bruscamente las condiciones de funcionamiento del todo o alguna de sus partes: dissociando evolución biológica y evolución cultural como si de dos cauces distintos se tratara. Se nos hacen incomprensibles, no sólo los primeros pasos del proceso de hominización, sino también la culminación del mismo (Morin, 1983).

La presencia de un intrincado conjunto de interrelaciones determina que la realidad

socio-natural adquiera una complejidad muy alta. La sumatoria de fenómenos en constante interrelación origina múltiples procesos en donde los componentes no son independientes en la medida en que se determinan mutuamente (Galafassi, 1993).

Para analizar la complejidad de estos procesos generados se necesita de la intervención de investigadores preparados en diferentes campos de las ciencias biológicas y sociales cuyas investigaciones no pueden quedarse en el simple trabajo multidisciplinario. Para poder, entonces, tratar de explicar los procesos que ocurren cuando se da la interacción sociedad/naturaleza, estas interrelaciones se estudiaron en la ciudad de Hong Kong, refiriéndose a la aproximación biohistórica y filosófica de la ecología humana.

Partiendo del hecho de que este concepto tiene como eje central a la integración, postula que es necesaria la integración y la transdisciplinariedad como consecuencias inevitables para la aproximación al concepto (Borden, 1981), debemos acudir al enfoque interdisciplinario de la ecología humana, necesitamos implicar necesariamente la intercomunicación, entre los científicos, tomadores de decisiones y usuarios de los recursos naturales, para que nos podamos establecer, dentro del contexto del manejo costero integrado (MCI).

INTERDISCIPLINA E INTERCOMUNICACIÓN EN EL MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS COSTEROS.

El trabajo científico generado para entender los procesos naturales y sociales en las zonas costeras en México, hasta hace pocos años, fue el resultado, muchas veces, del trabajo multidisciplinario de las

instituciones de investigación, el cual se caracterizó por una baja integración. Siendo un mosaico en construcción de partes de diferentes campos del conocimiento, y no habiendo conexión entre las partes, ni un marco holístico, es decir, consistente en un análisis integral y relacional, se utiliza en la antropología ecológica y ambiental por la globalización de los problemas ambientales y por la complejidad y multiplicidad de los factores que intervienen en la generación de los problemas ambientales (ecológicos, demográficos, económicos, tecnológicos, sociales y políticos) en el cual ubicar el contexto de las investigaciones, estas no aportaban por sí solas nada al manejo de las zonas costeras.

Actualmente, los trabajos de investigación dentro del ámbito de las zonas costeras en el sureste de México comienzan a enmarcarse dentro del concepto de la integralidad, ya que están caracterizados por un alto grado de integración, en los cuales está presente la interdisciplina, habiéndose comprendido lo necesaria que es ésta para conectar las diferentes partes del campo interdisciplinario del conocimiento, entendiendo que la interdisciplina necesita irse construyendo desde lo propio y lo grupal, hasta crear estructuras argumentativas, discursivas y metodológicas que puedan dar razón de fenómenos y procesos de diversa magnitud y complejidad, que una sola disciplina sería incapaz de hacerlo por sí misma ((Jungen, 1986; Wingartz, 2004).

Podemos citar como ejemplo de este trabajo interdisciplinario en el sureste mexicano, las investigaciones que se llevan a cabo en el Departamento de Manejo y Conservación de Recursos Naturales Tropicales (Protrópico) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY); Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), Unidad

Mérida; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY); Centro EPOMEX de la Universidad Autónoma de Campeche; Universidad de Quintana Roo (UQROO); y el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) en sus diferentes Unidades, por citar algunos.

No obstante estar enmarcados en el trabajo interdisciplinario, estos equipos necesitan aún de la vinculación interinstitucional a nivel regional, con otras instituciones de investigación, así como instituciones de los tres ámbitos de gobierno y de participación de la sociedad civil, como un proceso social por medio del cual los distintos integrantes de la población en función de los intereses propios (clase, grupo y género, entre otros), intervienen directamente y por medio de sus representantes en la marcha de los distintos aspectos de la vida colectiva.

La participación es una condición necesaria de la ciudadanía, puesto que una persona se considera ciudadana (o) cuando tiene la potestad de influir en los procesos que afectan de manera directa o indirecta su propio destino (Aguilar et al., 2002), esta situación de participación ya se observa en otras regiones de Latinoamérica, por ejemplo, el Proyecto de Noroeste Sustentable en el Alto Golfo de California, en México (WWF, 2005), la Gestión de Zonas Costeras en Cuba (Gaceta Oficial de la República de Cuba, 2000), o el proyecto Marino Patagónico en Argentina (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2005) y de la Isla Guadalupe, México (Santos del Prado y Peters, 2006).

Algunas de estas iniciativas están inmersas en el trabajo de la Red de Líderes para la Acción y el Aprendizaje Colectivo ECO-COSTAS, la cual presenta una propuesta metodológica, para documentar y planificar casos de Manejo Costero Integrado (MCI), pretendiendo entre sus objetivos iniciar una Red de Universidades que operen

contenidos docentes y de investigación sobre la temática del manejo costero, además de continuar con los esfuerzos para documentar casos exitosos y elaborar programas que involucren a todos los actores en las zonas costeras. Esto, debido a la amplia preocupación sobre la condición del ambiente costero que ha llevado al público a demandar protección para los recursos costeros y participación en las decisiones que afectan a la costa.

Estos programas consideran lo siguiente (FAO, 1999):

• Fomentar el análisis interdisciplinario de los principales asuntos sociales, institucionales y ambientales y de las opciones que estén afectando a un área costera determinada.

• Iniciar un proceso explícitamente diseñado para evolucionar conforme se desarrolla la experiencia (en lugar de un plan inflexible que proporcione un grupo limitado de respuestas a problemas inmediatos). Esto requiere de un ágil sistema administrativo y del mejoramiento continuo en la información de base, en la evaluación de políticas, de arreglos administrativos y de opciones para la solución de problemas. El aprendizaje y la adaptación requieren de monitoreo y evaluación de las tendencias en la condición y el uso de los ecosistemas, así como de efectividad en las respuestas del gobierno para afinar periódicamente el diseño y la operación del programa.

• Proporcionar una estructura formal de gobierno y un conjunto de procedimientos que aseguren la continuidad y mantengan la confianza en el proceso de manejo.

• Promover el interés por la equidad en los métodos para la asignación y uso de los recursos.

• Comprometerse para progresar hacia la meta del desarrollo sustentable y por lo tanto alcanzar un balance entre desarrollo y conservación.

En la mayoría de los casos un programa de MCI no puede definir o alcanzar niveles sustentables de desarrollo en un solo ciclo, sino que requiere mantenerse a través de una serie de generaciones, cada una de las cuales se marca por el cumplimiento de las cinco fases del MCI (Figura 1).

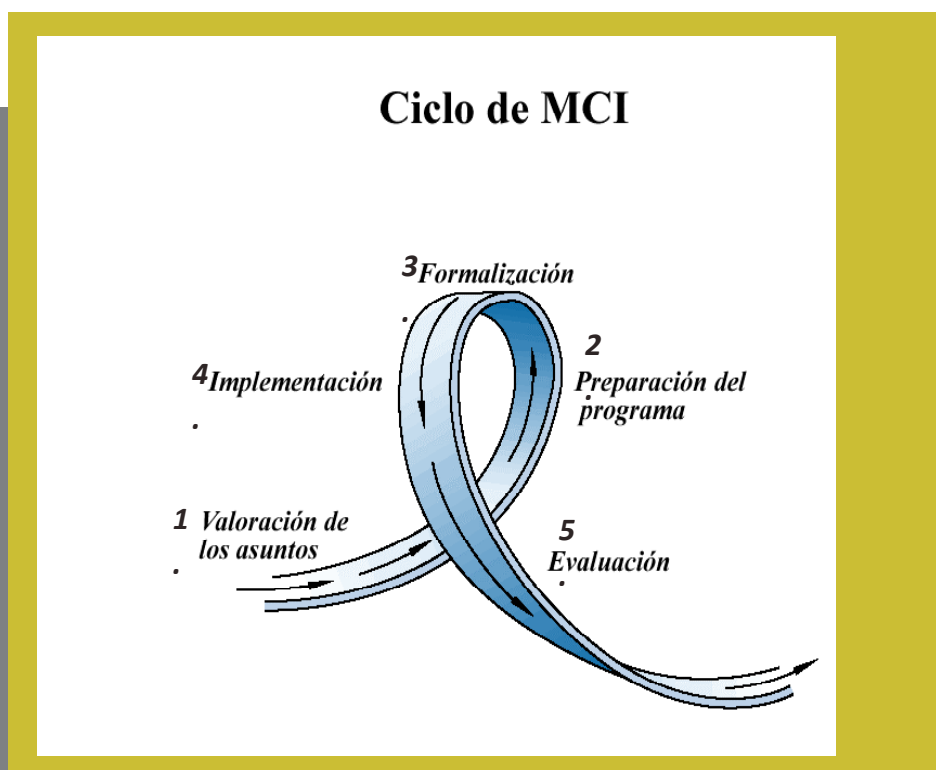


Figura 1. Ciclo de Manejo Costero Integrado. En las hojas de aplicación del marco metodológico y conceptual, de la Red de Líderes para la acción y el aprendizaje colectivo de ECOCOSTAS (Olsen y Ochoa, 2004).

Una vez adoptados de manera formal (comúnmente por ley o por Decreto Ejecutivo), los programas de MCI tienen identidad institucional y continuidad ya sea como organizaciones independientes o como programas administrados a través de una red de organizaciones. En cualquier caso los roles y responsabilidades en la planificación e implementación son claramente delineados.

La estructura institucional contiene generalmente mecanismos de enlaces distintos, pero claros para:

- Alcanzar coordinación interinstitucional a escala nacional o local (por ejemplo a través de una comisión interministerial, consejo ejecutivo o de autoridades) y,
- Manejar los conflictos, planificar y tomar decisiones en el ámbito local.

Vemos así, que a través de estos proyectos se ha aprendido que el manejo costero es un proceso social y económico de largo plazo, en el cual el compromiso de los actores es el factor clave para balancear la conservación de los recursos de la biodiversidad con el desarrollo económico de las sociedades (Olsen et al. 1999).

CONCLUSIÓN

Por lo anterior, el impulsar procesos interdisciplinarios, en donde la intercomunicación sea la clave para la ínter actuación entre académicos e investigadores de distintas disciplinas y profesiones, tomadores de decisiones y organizaciones de la sociedad civil, es de vital importancia para que obtengan, a través del trabajo integrado, la capacidad de identificación y solución de problemas costeros, que involucren al hombre y su ambiente.

Esto mediante la articulación, cohesión e intercambio de ideas y opiniones que les faciliten dar respuestas viables a problemas reales, ya que en el ámbito de la planeación ambiental, concretamente, las propuestas postulan que las estrategias deben dirigirse a un proceso de gestión descentralizada y participativa en la que estén representados tomadores de decisiones y expertos de diferentes sectores (Montes y Leff, 1986; Bojorquez-Tapia et al. 1994; Vargas y Navarro, 1994). Debiéndose promover foros de intercambio que les permitan reunirse, compartir experiencias, actuar y aprender colectivamente, en los ámbitos local, regional e internacional, a fin de compartir y aprender de las distintas experiencias, sobre todo de aquellas que sobresalgan por el éxito del proceso de MCI.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR L., I. CASTAÑEDA E H. SALAZAR. 2002. En búsqueda del género perdido. Equidad en áreas protegidas. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Programa Mundial de Áreas Protegidas. Comisión Mundial de Áreas Protegidas. Embajada Real de los Países Bajos y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México. Ed. Absoluto S. A. San José Costa Rica.
- BOJORQUEZ-TAPIA, L., ONGAY-DELHUMEAU Y E. ESCURRA. 1994. Multivariate approach for suitability assessment and environmental conflict resolution. *J. Environ Management* 41:187-198
- BOYDEN S. 1986. An Integrative approach to the study of human ecology. Pp 3 – 25 En: Human Ecology. A gathering of perspectives. Selected papers from the First International Conference of the Society for Human Ecology. University of Maryland. April 26 – 28. 1985. Richard J. Borden (ed.) The Society for Human Ecology. Academy for Educational Development and College of the Atlantic and First Foundation.
- FAO, 1999. Contribución de la Ciencia al Manejo Costero Integrado. Informes y Estudios No. 61. Grupo Mixto de Expertos OMI/FAO/UNESCO-COI/OMM/OIEA/Naciones Unidas/PNUMA, sobre los aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP).
- Gaceta Oficial de la República de Cuba. 2000. Decreto-Ley 212. Gestión de la Zona Costera. La Habana: Edición Ordinaria No. 68 del 14 de agosto, 2000.
- GALAFASSI G. 1993. "La relación medio ambiente-sociedad: algunos elementos para la comprensión de su complejidad". *Revista Paraguaya de Sociología*, año 30, Número 86.
- GARCÍA R. 1994. Interdisciplinariedad y Sistemas Complejos. En: Ciencias Sociales y Formación Ambiental. Enrique Leff (comp.) Ediciones Gedisa. Barcelona, España.
- JUNGEN B. 1986. Integration of knowledge in Human Ecology. Pp 26-44 En: Human Ecology. A gathering of perspectives. Selected papers from the First International Conference of the Society for Human Ecology. University of Maryland. April 26 – 28. 1985. Richard J.

Borden (ed.) The Society for Human Ecology. Academy for Educational Development and College of the Atlantic and first foundation.

MONTES, J. MA. Y e. LEFF. 1986. "Perspectiva ambiental del desarrollo del conocimiento" En: Enrique Leff (coord.) Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo. México, siglo veintiuno editores. pp. 22-44

MORIN, E. 1983. El paradigma perdido. Editorial Kairos, Barcelona España.

NIETO, C., L. M. 1991. Una visión sobre la Interdisciplinariedad y su construcción en los Currículos Profesionales. Cuadrante N. 5-6 (Nueva Época). Ene-ago 1991. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí, México.

OLSEN S., K. LOWRI y J. TOBEY. 1999. Hacia una metodología común de aprendizaje: Una Guía para Evaluar el Progreso en el Manejo Costero. Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island CRC-URI. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) a través de su Proyecto Programa Ambiental Regional Centroamericano PROARCA/ Costas. Centro Regional para el Manejo de Ecosistemas Costeros ECOCOSTAS. Guayaquil Ecuador.

OLSEN. S. y E. OCHOA. 2004. Red de Líderes para la Acción y el Aprendizaje Colectivo. Hojas de aplicación del marco metodológico y conceptual. Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island y Fundación ECOCOSTAS. Guayaquil, Ecuador.

Santos del Prado, K. y Peters E. (Eds.) 2006. Isla Guadalupe, conservación y restauración. Ed. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT) México. 322 p.

SAN MARTÍN, H. 1988. Ecología humana y salud. El hombre y su ambiente. 2ª. Edición. Ediciones científicas. La Prensa Médica Mexicana, S. A de C. V. 231 pp.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2005. Proyecto Marino Patagónico. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Argentina. 4 p.

STOLKINER, A. 1999. La interdisciplina: entre la epistemología y las prácticas. Universidad Nacional de Buenos Aires. El Campo Psi, Argentina. 2 p.

TORRES, J. 1987. La globalización como forma de organización del currículo. Revista de Educación. 282:103-130.

VARGAS, G. y NAVARRO, C. 1994. El desarrollo regional en México: tendencias y perspectivas. p. 257-269. In: Turner, G. Vargas y A. Sánchez (Eds) México en los noventa: globalización y reestructuración productiva. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapozalco y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

WINGARTZ P., O. La interdisciplinariedad: un camino por hacer. Documento electrónico consultado el 25 de mayo de 2004 en: http://www.uaq.mx/voces/n08/la_inter.html

WWF. 2005. Proyecto de Noroeste Sustentable en el Alto Golfo de California. WWF-Instituto Nacional de la Pesca. México 80 p.

AGRADECIMIENTOS:

Fundamentalmente a Stephen Olsen, de la Universidad de Rhode Island y a Emilio Ochoa, de la Fundación ECOCOSTAS, Ecuador. Quienes han sido los pilares en el desarrollo e implementación de la metodología de MCI, en Latinoamérica.

Forma correcta de citar este trabajo:

Olivera-Gómez, A. Y. y Campos-Cámara B. L. 2008. Ecología humana: interdisciplina e intercomunicación en el manejo costero integrado. U. Tecnociencia 2 (1). 24-31

CÁLCULO NÚMÉRICO DE LAS FUERZAS INDUCIDAS EN ÁLABES Y CAUSADAS POR LA INTERACCIÓN DIAFRAGMA-ROTOR EN TURBINAS

NUMERICAL COMPUTATION OF FORCES ACTING ON BLADES AND CAUSED BY THE ROTOR-DIAPHRAGM INTERACTION IN TURBINES

Juan Carlos García Castrejón
Janusz Kubiak Sz
Fernando Sierra
José Alfredo Rodríguez Ramírez

Fecha de recepción: 30 de julio del 2007. Fecha de aceptación: 15 de abril del 2008

RESUMEN

En este trabajo se presenta el cálculo numérico de las fuerzas que actúan sobre los álabes del paso Curtis de una turbina de vapor de 300 MW y que son inducidas por las fluctuaciones del campo de presión en el claro axial diafragma-rotor.

Estas fluctuaciones son causadas por la interacción de los álabes en movimiento con las estelas de las toberas. Para calcular las fluctuaciones del campo de presión se resuelve la dinámica de flujo usando dinámica de fluidos computacional (CFD por Computational Fluid Dynamics).

En la simulación numérica se utilizó un modelo geométrico en tres dimensiones que consiste de una sección del diafragma y de una sección del rotor, ambas limitadas por fronteras periódicas en los costados. Para simular el movimiento del rotor se usó la técnica de malla deslizante.

Además de las fuerzas que actúan sobre los álabes, se presentan las fluctuaciones del campo de presión en el claro axial diafragma rotor. Las fuerzas calculadas se analizaron usando la transformada rápida de

Fourier (FFT), para obtener su frecuencia y los coeficientes de la serie de Fourier.

PALABRAS CLAVE: PALABRAS CLAVES: TURBOMAQUINARIA, CFD, ÁLABES.

ABSTRACT

In this paper are presented the numerical computations of the forces which act on the blades of the Curtis stage of one 300 MW-steam- turbine. These forces are induced by the pressure field fluctuations in the diaphragm-rotor clearance. Such fluctuations are caused by the interaction of the blades when are moving with the nozzle wakes. To computing the pressure-field fluctuations, the fluid dynamics are solved using the computational fluid dynamics (CFD). During the numerical computation was used a 3D geometry which consist of one section of the diaphragm and another of the rotor, both

Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
Av. Universidad N° 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca,
Morelos, México. C.P. 62209.
autor para correspondencia castrej@uaem.mx

limited by means of periodic boundaries at their sides. To treat the rotor movement the sliding mesh technique was used.

In addition to the forces acting on the blades, the pressure field fluctuations at the diaphragm-rotor clearance are presented. The computed forces were analyzed using the Fast Fourier Transform (FFT) for obtaining the frequency and the coefficients for this Fourier series.

KEY WORDS
TURBOMACHINERY, CFD, BLADES

NOMENCLATURA

ρ	Densidad.
Ω	Velocidad angular.
μ	Viscosidad.
ur	Velocidad relativa.
u	Velocidad absoluta.
r	Vector de posición.
x	Coordenada espacial.
t	Tiempo.
F	Fuerza.
f_i	Frecuencia Hz.
a_i, b_i	Constantes en la serie de Fourier
N/m .	

INTRODUCCIÓN

Durante la operación de una turbina de vapor ocurre una interacción entre el vapor y las estructuras internas de la turbina, como son las toberas y los álabes (Bently, 2002). Una turbina de vapor está formada por varias etapas, cada una de las cuales esta constituida por un disco fijo llamado diafragma (que contiene a los álabes) y por un disco móvil o rotor (que contiene a los álabes).

El vapor en cada etapa entra por el diafragma y las toberas provocan que el vapor incida con el ángulo de ataque adecuado sobre los álabes, causando el movimiento del rotor. Entre el borde de salida de las toberas y el borde de entrada de los álabes se encuentra un claro axial donde el campo de flujo no es uniforme (véase la Figura 1), provocando fluctuaciones en la presión y originando fuerzas dinámicas sobre los álabes.

La heterogeneidad del campo de flujo puede ser causada por: estelas de los bordes de salida de las toberas (Rangwalla, 1993; Chaluvadi, 2004), flujo de entrada no uniforme, variaciones en las gargantas de salida de las toberas (obstrucciones o desgaste de toberas) y flujos secundarios causados por fugas por sellos.

Las fuerzas dinámicas originadas por fluctuaciones de presión en el claro axial diafragma-rotor desarrollan vibraciones inducidas forzadas que bajo ciertas condiciones pueden impedir que la turbina opere con carga de 100% debido al incremento en la amplitud de las vibraciones o pueden fatigar a los álabes, causando paros en la operación de las turbinas de vapor.

Debido a que la fatiga por ciclos de alta frecuencia es una de las causas más re-

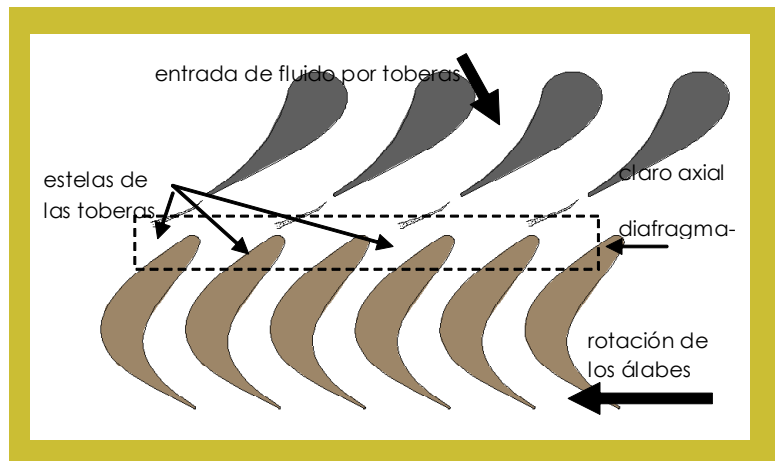


Figura 1. En cada etapa de una turbina, el campo de flujo, en el claro axial diafragma-rotor, es heterogéneo. La interacción de las estelas de las toberas con los álabes, es la causa más común de heterogeneidad, que provoca fuerzas inducidas en los álabes.

petitivas de falla en álabes, es importante estudiar aquellos fenómenos que causen fluctuaciones de alta frecuencia en la presión como las causadas por las estelas de las toberas.

Hasta hace algunos años, en el diseño de nuevas turbinas sólo se usaban reglas empíricas o cálculos simplificados

para el cálculo de las fuerzas dinámicas causadas por las estelas de las toberas. En años recientes, el estudio de este fenómeno con experimentación y con dinámica de fluidos computacional ha contribuido a la aportación de conocimientos en este campo.

La dinámica de fluidos computacional calcula el campo de flujo en un sistema determinado, resolviendo con métodos numéricos las ecuaciones que gobiernan la dinámica de fluidos.

El objetivo del presente trabajo es el cálculo numérico de las fuerzas dinámicas que inciden sobre los álabes de la etapa Curtis de una turbina de vapor de 300 MW, mediante la dinámica de fluidos computacional (CFD).

Las fuerzas dinámicas sobre los álabes se calculan a partir de las fluctuaciones de presión en el claro axial diafragma-rotor, causadas por la interacción de las estelas de las toberas con el movimiento de los álabes.

Las fuerzas calculadas se expresan matemáticamente en forma de funciones armónicas que pueden ser usadas para cálculos de vida útil de los álabes o de propagación de grietas en los mismos.

En la simulación numérica se utilizó un modelo geométrico en tres dimensiones, de la etapa Curtis, que consiste de una sección del diafragma y de una sección del rotor, ambas limitadas por fronteras periódicas en los costados. Para simular el movimiento del rotor se usó la técnica de malla deslizante.

MATERIALES Y METODOS.

El modelo geométrico en estudio corresponde a la primera etapa del paso Curtis de una turbina de vapor de 300 MW. Esta etapa tiene un diámetro promedio de 0.94 m. El diafragma tiene 56 toberas con una altura promedio de 0.0228 m. El rotor tiene 84 álabes de una altura promedio de 0.027 m.

Figura 2. Dimensiones espaciales de corte radial de la primera etapa del paso Curtis.

Para las simulaciones con CFD se utilizó una geometría en 3D cuyas dimensiones se muestran en las Figuras 2 y 3. La geometría está formada por un segmento que incluye 2 toberas y un segmento con 3 álabes (Véase la Figura 4). Cada segmento tiene la misma longitud circunferencial.

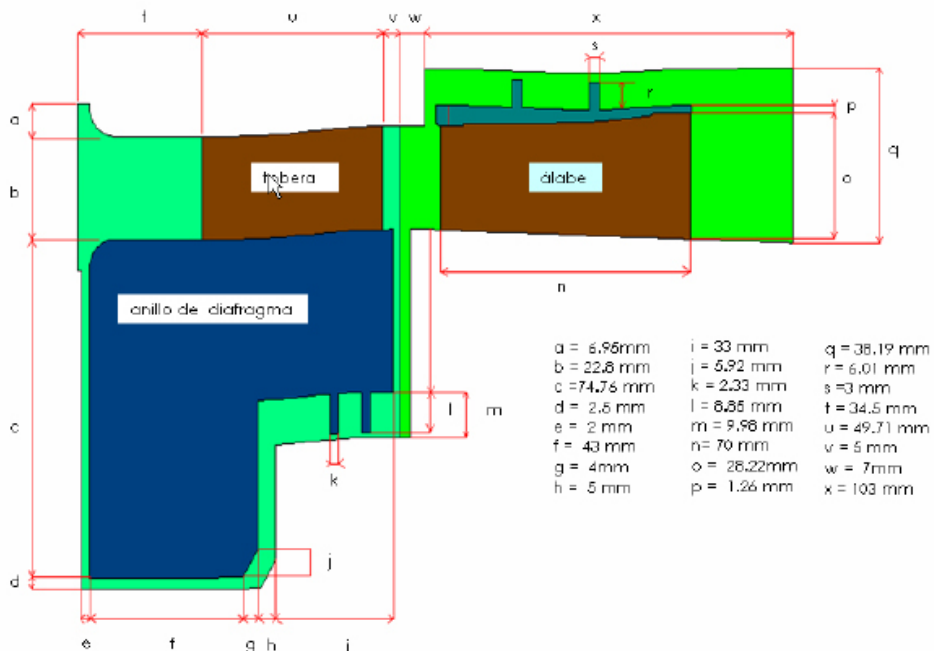
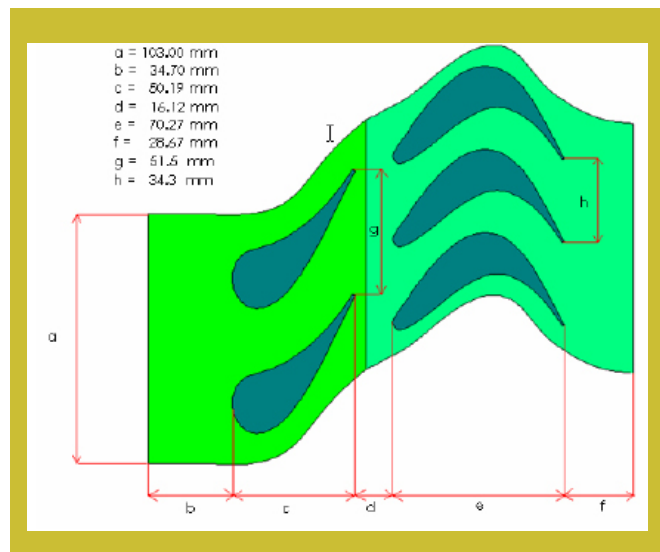


Figura 3. Dimensiones de la etapa Curtis (Corte longitudinal)

En los cálculos numéricos con CFD la presión de operación fue de 1.013×10^5 Pa. Se usaron fronteras definidas como presión a la entrada y a la salida de la etapa, mientras que las fronteras laterales del segmento de la etapa se definieron como fronteras periódicas. Se utilizó una presión de 1.559×10^7 Pa a la entrada de la etapa mientras que en la salida de la etapa la presión fue 1.104×10^7 Pa. En el claro axial diafragma-rotor se utilizó una frontera declarada como interfase.

Las simulaciones se realizaron con un modelo discretizado con celdas no estructuradas de tipo tetrahedral, como se muestra en la Figura 5. Este modelo se discretizó con 2 839 304 celdas y en la pared de álabes y toberas se usó una función de crecimiento del mallado.

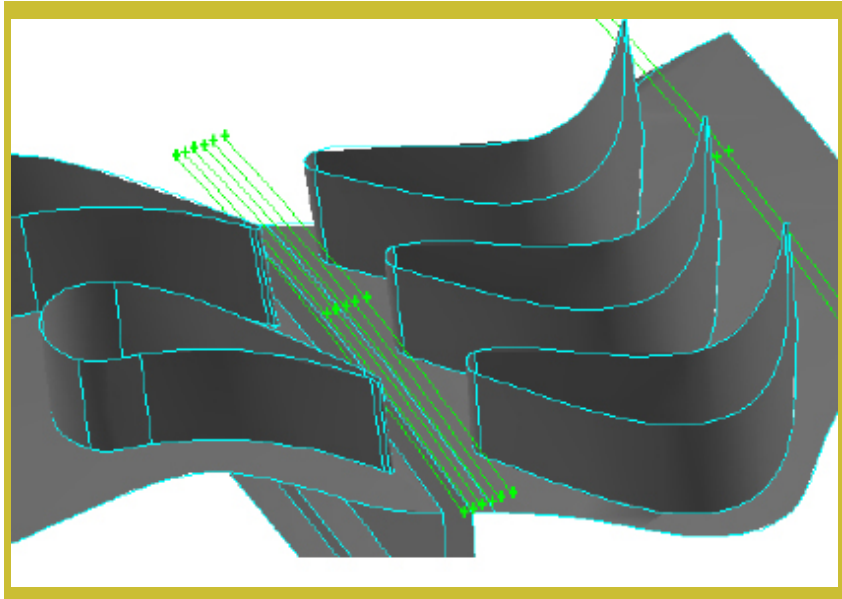


Figura 4. Detalle de la geometría en 3D, que muestra el segmento de la etapa Curtis de la turbina bajo estudio. Este segmento fue realizado con las dimensiones mostradas en las Figuras 2 y 3. En esta figura se muestran los perfiles a-h donde se toman datos de presión para su análisis.

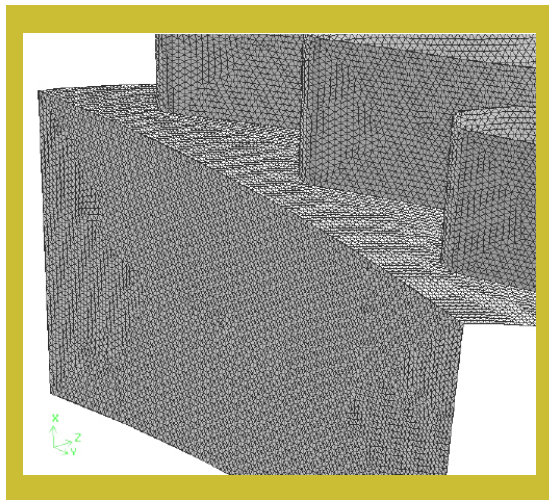


Figura 5. Discretización de algunas paredes de álabes del modelo en 3D del paso Curtis.

La simulación numérica de la dinámica de flujo de vapor en la etapa Curtis se realizó aplicando la técnica de volumen finito mediante el código comercial de CFD llamado Fluent. El dominio de celdas de cálculo está definido por dos zonas: a) la zona del diafragma que es estacionaria y b) la zona del rotor que se está moviendo con una velocidad conocida.

La dinámica del flujo de vapor está descrita por las ecuaciones de Navier-Stokes, las cuales para resolverse en zonas en rotación tales como los rotores, se hace

necesario incluir un término adicional que tome en cuenta la aceleración del fluido en las zonas en movimiento (Fluent user's guide, version, 2003).

La velocidad absoluta y relativa en la zona en movimiento se puede calcular con:

$$u_r = u - (\Omega \times r) \quad (1)$$

Donde u_r es la velocidad relativa, u es la velocidad absoluta y Ω es la velocidad angular. La ecuación de continuidad puede utilizarse con velocidades absolutas o relativas y para este caso está dado por:

$$\frac{\partial r}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_i} (r u_i) = 0 \quad (2)$$

En la zona estacionaria la ecuación de momento se escribe como:

$$\frac{\partial}{\partial t} (r u_i) + \frac{\partial}{\partial x_j} (r u_i u_j) = r g_i - \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(m \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right) + \frac{1}{3} \frac{\partial}{\partial x_i} \left(m \frac{\partial u_j}{\partial x_j} \right) \quad (3)$$

Mientras que en las zonas en movimiento la ecuación de momento debe incluir la velocidad relativa y la velocidad angular :

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t} (r u_i) + \frac{\partial}{\partial x_j} (r u_i u_j) + r (\Omega \times u_i) = \\ r g_i - \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(m \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right) + \frac{1}{3} \frac{\partial}{\partial x_i} \left(m \frac{\partial u_j}{\partial x_j} \right) \end{aligned} \quad (4)$$

Para resolver la turbulencia se utilizó el modelo κ - ϵ que resuelve las ecuaciones promediadas de Reynolds (RANS por Reynolds

Averaged Navier-Stokes equations) (Patankar, 1980; Launder, 1972).

Para simular el movimiento del rotor se utilizó la técnica de malla deslizante, la cual permite obtener las variaciones de los campos de flujo en el claro axial diafragma-rotor (Fluent user's guide, version, 2003).

Para facilitar el cálculo de la fuerza sobre los álabes, el estudio se desarrolla en un marco de referencia relativo, donde el rotor se encuentra estático y el diafragma es el que tiene movimiento, provocando variaciones dependientes del tiempo en el campo de flujo del claro axial diafragma-rotor. Realizar la simulación en un marco de referencia relativo, facilita el cálculo de las fuerzas inducidas por las variaciones de presión en los álabes.

El paso temporal usado en las simulaciones dependientes del tiempo fue de 1×10^{-5} s. La velocidad del rotor fue 376 rad/s.

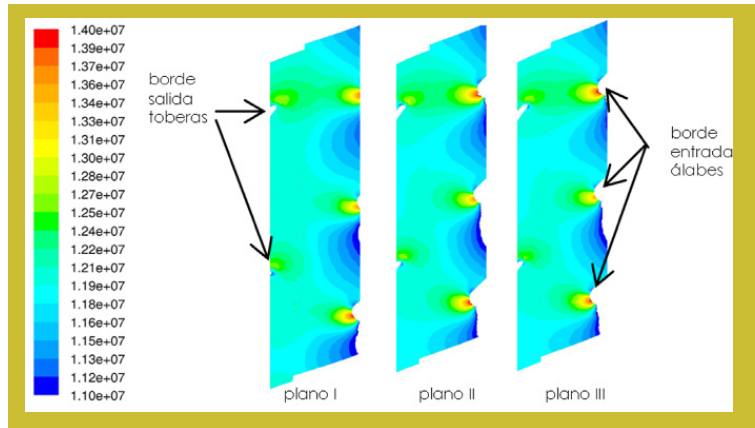
RESULTADOS Y DISCUSION

La simulación numérica con CFD permitió obtener las fluctuaciones de presión como función del tiempo en el claro axial diafragma-rotor como consecuencia de la interacción de las estelas de las toberas y el borde de entrada de los álabes, cuando éstos se encuentran en movimiento. Para analizar estas fluctuaciones de presión en el claro axial, se muestran contornos de presión en tres diferentes planos radiales: plano I (situado 5 mm antes de alcanzar la mitad de la altura del álabe), plano II (situado a la mitad de la altura del álabe) y plano III (situado 5 mm después de la mitad de la altura del álabe).

También se muestran perfiles de presión estática, presión dinámica y presión total, a la mitad de la altura del álabe como se muestra en la Figura 3. Los perfiles y contornos

de presión son útiles para saber el comportamiento de la presión para un instante dado, para hacer saber cómo se comporta la presión con respecto al tiempo, se usaron puntos fijos frente de un álabe que registraron la presión en cada paso temporal.

Figura 6. Contornos de presión estática en el claro axial diafragma-rotor en los planos radiales I, II y III, para un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s.



En la Figura 6 se muestran los contornos de presión estática para un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s para los tres planos. Los contornos de presión estática son similares para las tres diferentes alturas radiales. Los máximos de presión estática se encuentran en los bordes de salida de toberas y bordes de entrada de álabes.

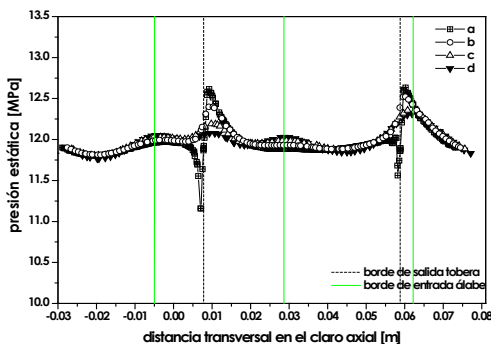


Figura 7. Perfiles a-d de presión estática en el claro axial tobera-rotor del paso Curtis a un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s.

La Figura 7 muestra los perfiles a-d de presión estática, cercanos al borde de salida de toberas (tiempo de simulación 1.20×10^{-3} s).

También se muestran como líneas verticales la posición del borde de salida de las toberas (línea punteada) y la posición del borde de entrada de los álabes (línea verde).

Los perfiles mostrados tienen un comportamiento armónico, tienen 2 crestas y están coincidentes con el número de toberas en el segmento. Los valles coinciden con la posición del paso entre toberas.

A la mitad del borde de salida de las toberas se encuentra el borde de entrada de un álabe y en esa región todos los perfiles b-d empiezan a incrementar su presión estática.

En la Figura 8 se muestran los perfiles e-i (cerca del borde de entrada de los álabes) de presión estática (tiempo de simulación 1.20×10^{-3} s). En esta gráfica se observa que en la región entre las toberas, los perfiles incrementan su presión estática, hasta que finalmente se forman tres crestas que coinciden con la posición de los bordes de entrada de los álabes.

En esta gráfica los valles coinciden con la región que está entre los bordes de entrada de los álabes.

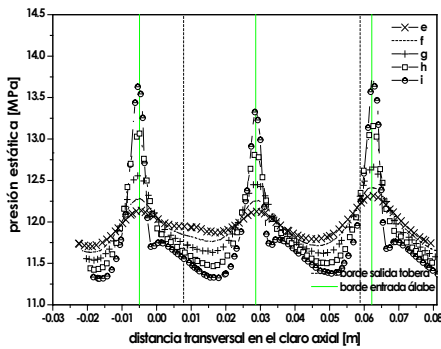


Figura 8. Perfiles e-i de presión estática en el claro axial tobera-rotor del paso Curtis a un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s.

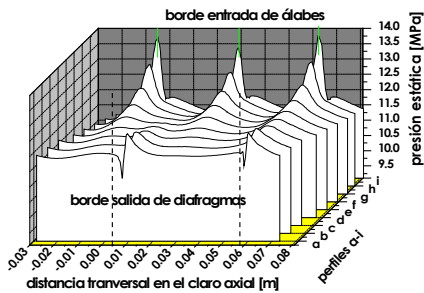


Figura 9. Gráfica en 3D de los perfiles a-i de presión estática en el claro axial tobera-rotor para un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s.

En la Figura 9 se muestra un gráfico en 3D de los perfiles de presión estática mostrados en las Figuras 7 y 8.

Esta gráfica facilita la visualización del campo de presión estática en el claro axial tobera-rotor. El campo de presión es ondulatorio y en la salida de la tobera tiene un número de crestas igual al número de toberas y conforme se acerca a los álabes, cambia el número de crestas y valles hasta que finalmente, las crestas coinciden con el borde de entrada de los álabes.

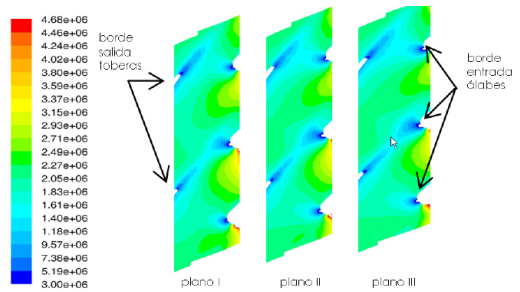


Figura 10. Contornos de presión dinámica en el claro axial diafragma-rotor en los planos radiales I, II y III, para un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s.

La Figura 10 muestra los contornos de presión dinámica para los tres planos radiales I, II y III. El comportamiento de la presión dinámica es semejante en los tres planos: las regiones de mínima presión dinámica son las estelas de las toberas y los bordes de entrada de los álabes. La presión dinámica de mayor magnitud se encuentra en los pasajes de álabes y toberas.

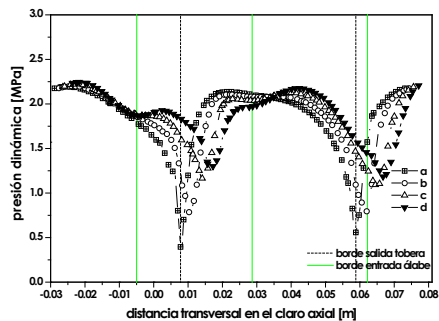


Figura 11. Perfiles a-d de presión dinámica en el claro axial tobera-rotor del paso Curtis a un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s.

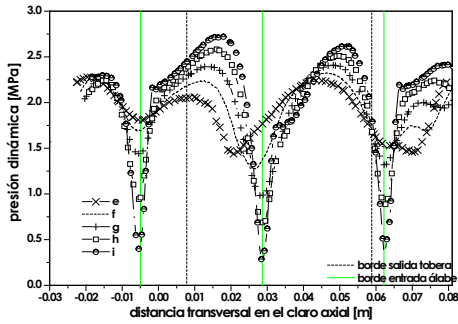


Figura 12. Perfiles e-i de presión estática en el claro axial tobera-rotor del paso Curtis a un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s.

El comportamiento de la presión dinámica en el claro axial tobera-rotor se muestra en las Figuras 11-12 (tiempo de simulación 1.20×10^{-3} s). El comportamiento de la presión dinámica es inverso al de la presión estática. Los valles coinciden con la posición de los bordes de salida de toberas (Figura 11) y con la posición de los bordes de entrada de los álabes (Figura 12).

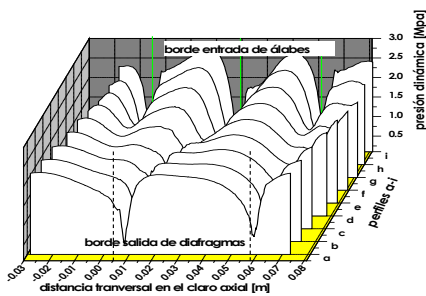


Figura 13. Gráfica en 3D de los perfiles a-i de presión estática en el claro axial tobera-rotor para un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s.

En la Figura 13 se muestra una representación en 3D de los perfiles de presión dinámica y facilita observar como ocurre la transición del campo de presión dinámica entre el borde de salida de toberas y el borde de entrada de toberas.

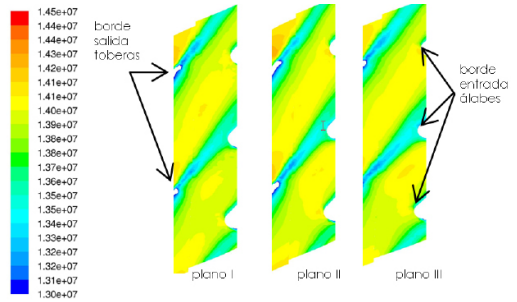


Figura 14. Contornos de presión total en el claro axial diafragma-rotor en los planos radiales I, II y III, para un tiempo de simulación de 1.20×10^{-3} s.

Los contornos de presión total para los tres planos radiales se muestran en la Figura 14. Las regiones de máxima presión total se encuentran después del pasaje de salida de toberas y las de mínima presión estática se encuentran las estelas de las toberas.

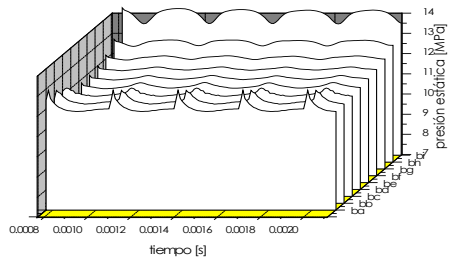


Figura 15. Gráfica en 3D del comportamiento de presión estática como función del tiempo en el claro axial tobera-rotor.

Las gráficas anteriores mostraban el campo de presión de forma estática para un tiempo de simulación dado, en cambio la Figura 15 muestra el campo de presión estática como función del tiempo. Esta gráfica muestra como se observa la variación del campo de presión cuando los álabes están en movimiento, desde un marco de referen-

cia relativa. La posición del borde de salida de las toberas (línea punteada) y la posición del borde de entrada de los álabes (líneas verdes) se muestra en la gráfica. Las crestas y valles están alineados de forma perpendicular a la hilera de álabes o toberas.

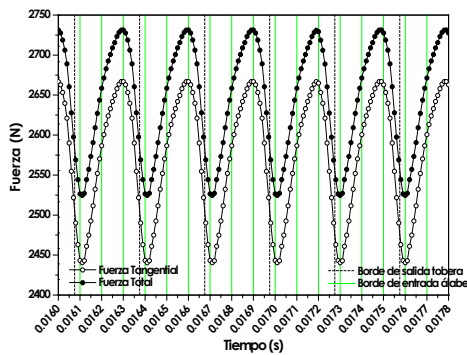


Figura 16. Fuerza total y tangencial sobre los álabes.

La Figura 16 muestra la fuerza total y tangencial que actúan sobre los álabes y se obtuvieron mediante un algoritmo que suma vectorialmente la fuerza producida por la presión estática en cada una de las celdas de la pared de los álabes (lado succión, lado presión, borde de entrada y borde de salida) en cada paso temporal.

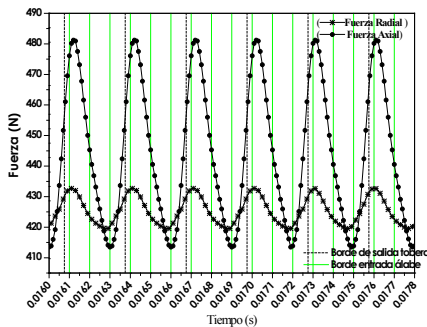


Figura 17. Fuerza radial y axial sobre los álabes.

En la Figura 17 se muestra la fuerza axial y radial que actúan sobre los álabes en el transcurso del tiempo. En las Figuras 16 y 17 se observa que la fuerza total y tangencial alcanzan su máximo al mismo tiempo (cuando el álabe se mueve hacia la estela de la tobera), mientras que la fuerza radial y axial alcanzan su máximo cuando el álabe ha pasado la estela de la tobera.

Las fuerzas mostradas en las Figuras 16 y 17 se analizaron usando un algoritmo de FFT y los resultados se muestran en la Tabla 1. En la Tabla 1 se muestran la frecuencia característica de la fuerza y su amplitud. La frecuencia calculada coincide con la frecuencia de paso de las toberas (56 toberas X 60 Hz=3360 Hz).

	Fuerzas calculadas			
	Fuerza total	Fuerza tangencial	Fuerza axial	Fuerza radial
a_0	2643.12	2570.19	444.59	425.41
a_i	70.12	76.88	-22.93	-4.50
b_i	2.90	2.55	3.82	-0.91
f_i	3361.17	3361.17	3361.17	3361.17

Tabla 1. Fuerzas calculadas usando los resultados de la simulación numérica en 3D y expresada como los primeros términos de la serie de Fourier.

La frecuencia y las constantes de la Tabla son los primeros términos de la serie de Fourier como se indica en la siguiente ecuación:

$$F = a_0 + \sum_{i=1}^n [a_i \sin(2\pi f_i t) + b_i \cos(2\pi f_i t)] \quad (5)$$

Con la ecuación 5 y las constantes encontradas (Tabla 1) se puede obtener la fuerza obtenida con DCF y se puede usar en estudios adicionales como fatiga o estimación de vida útil.

CONCLUSIONES

Se investigó la dinámica de flujo en el claro axial tobera-rotor mediante simulaciones numéricas. Las simulaciones dependientes del tiempo muestran que el campo de presión que resulta de la interacción de las estelas de las toberas y del movimiento de los álabes en el claro axial diafragma-rotor es ondulatorio y muestra el mismo número de crestas o valles a través de todo el claro axial. Sin embargo, la imagen instantánea de los perfiles de presión para un tiempo dado muestra que el campo de presión tiene un número de crestas o valles igual al número de toberas y conforme los perfiles se acercan a los álabes, el número de crestas o valles es igual al número de álabes.

Al integrar la presión estática en la pared del álabe se obtuvo la fuerza que es inducida por las fluctuaciones de presión y al analizarse con FFT se obtuvo la amplitud y su frecuencia, la cuales pueden usarse en estudios estructurales de los álabes.

AGRADECIMIENTOS

J. A. Rodríguez y J. C. García agradecen el apoyo económico brindado por el CONACYT durante la realización de este trabajo (respectivamente con número de beca-rio CONACYT : 204317 y 194907)

REFERENCIAS

- Bently, D. E. 2002. Fundamentals of rotating machinery diagnostics, Bently pressurized bearing press, Canada..
- Chaluvadi, V.S.P., Kalfas, A.I. and Hodson H.P. 2004. Vortex transport and blade interactions in high pressure turbines, ASME, Journal of Turbomachinery, Vol.126.
- Fluent user's guide, version, 6.1. 2003. U.S
- Lauder, B.E., and Spalding, D.B. 1972. Mathematical models of turbulence, Academic Press, London.
- Rangwalla, A.A. and Rai, M.M. 1993. A numerical analysis of tonal acoustics in rotor stator interactions, Journal of Fluids and Structures.
- Pantakar, S.V. 1980. Numerical heat transfer and fluid flow, McGrawHill, NY.
- Suzen, Y.B. and Huang P.G. 2005. Numerical simulation of unsteady wake/blade Interactions in low-pressure turbine flows using an intermittency transport equation, Journal of Turbomachinery. 127, pp. 431-444.

Forma correcta de citar este trabajo:

García-Castrejón, J. C.; Kubiak - Sz, J.; Sierra, F y Rodríguez - Ramírez, J. A. 2008. Cálculo numérico de las fuerzas inducidas en álabes y causadas por la interacción diafragma - rotor en turbinas. U. Tecnología 2 (1). 32-42

INSTRUCCIONES PARA ENVIAR COLABORACIONES

Revista arbitrada de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma del Carmen, que recibe trabajos de investigación originales e inéditos, tanto en español como en inglés. Podrán ser enviados para su consideración bajo la normatividad de los presentes lineamientos, que sean producto del trabajo desarrollado por profesionales en distintas áreas del conocimiento y que quieran realizar la publicación y divulgación de sus resultados,

La redacción del artículo debe ser con un lenguaje adecuado, lo más simple posible para cubrir una mayor cantidad de lectores. Los tiempos deben ser en PASADO y siempre de manera impersonal, en la medida de lo posible se debe evitar la "voz pasiva" así como el uso de superlativos y de adjetivos calificativos.

El tipo de letra a utilizar para los manuscritos es Century gothic, tamaño 12. Los párrafos escritos a doble espacio. La extensión del trabajo debe ser mínimo de 15 cuartillas y máximo de 25 cuartillas, incluyendo los cuadros y figuras que se deseen anexar, de acuerdo al formato de la revista los artículos para su publicación tendrán una extensión promedio de 10 hojas impresas, incluidos los cuadros y figuras. Al utilizar nombres científicos de plantas y animales, se deben basar en las Reglas Internacionales de Nomenclatura (cursivas), cuando se cita por primera vez se debe anotar necesariamente el nombre del autor, al citar los nombres comunes, es indispensable anotar el nombre científico bajo los términos descritos previamente, posteriormente es factible utilizar el nombre común toda vez que sea necesario. Todos los datos en el texto, figuras y tablas deben ser reportados en notación métrica y con la nomenclatura del Sistema Internacional de Unidades (SI). Usar índices negativos en vez de / y dejar un espacio entre símbolos, por ejemplo m s⁻¹ en vez de ms⁻¹ o m/s. Se

pueden incluir entre paréntesis las unidades en el sistema inglés a continuación de las unidades en el sistema métrico. Las ecuaciones y fórmulas deben ser numeradas por separado y seguir una secuencia dentro del texto. Todas las variables y símbolos especiales deben ser especificados y explicados, incluyendo las unidades correspondientes.

Podrán ser incluidas reseñas de libros publicados en editoriales de prestigio, preferentemente cuando en el libro, el colaborador haya tenido algún tipo de participación, o bien que los libros sean de excepcional interés para la ciencia, la docencia o la investigación.

Los manuscritos se pueden enviar en formato electrónico, en Word para Windows ©, o por mensajería en dos copias impresas, acompañados de un disco compacto que contenga la versión electrónica del trabajo, con todas las hojas numeradas, incluidos cuadros, figuras y fotografías que se deseen incluir.

Se recibirán en la siguiente dirección:

Secretaría de Extensión Universitaria
Dirección de Difusión Cultural
Calle 20 B. No. 8-A Edificio Liceo Carmelita
Colonia el Guanal. c.p. 24130
Ciudad del Carmen, Campeche, México
Tel. 01 (938) 3811018 ext. 1402
tecnociencia@delfin.unacar.mx
tecnociencia@pampano.unacar.mx

Los trabajos que se pueden someter a publicación son: Artículos en extenso, artículos científicos, artículos de revisión, catálogos (de especies, de acervos, etcétera), ensayos analíticos, notas Técnicas (notas cortas de investigación cuya extensión es menor que de las demás aportaciones), cartas al editor. Pueden ser trabajos sobre aspectos técnicos o cotidianos del quehacer universitario, anuncios de eventos académicos y

científicos que se desarrollarán en los ámbitos de la ciencia y la tecnología, o por la participación de la comunidad universitaria de cualquier institución Guía de contenido de los manuscritos

TÍTULO, no mayor de 15 palabras.
TÍTULO EN INGLÉS. Escribir solamente la traducción que debe ser directa del título original del español. El título en inglés se colocará justo antes del ABSTRACT.

NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL O LOS AUTORES

Nombre, nacionalidad, grado académico, direcciones electrónicas, teléfono, adscripción institucional y la dirección postal de la persona con la que la revista mantendrá contacto para cualquier aclaración con respecto al proceso de recepción, revisión, aceptación y publicación de los trabajos propuestos.

RESUMEN

Descripción general del trabajo realizado, en donde se indique el sustento, los procedimientos y resultados a los que se llegaron en el desarrollo del trabajo; debe ser completamente acorde con las partes que constituyen el trabajo completo, pero solamente se debe dar una idea de lo desarrollado y no repetir lo que se encuentra en el trabajo realizado. El resumen en inglés será denominado ABSTRACT.

EL ABSTRACT

Debe tener la misma información que el resumen; ser la traducción directa, sin modificaciones y utilizando las denominaciones

comunes en inglés, tanto de las personas, lugares o cosas a las que se hacen referencia en el texto, no la traducción literal de las palabras o expresiones, y mantener el sentido original de un idioma al otro.

La extensión de cada uno debe ser no mayor de 200 palabras. Incluir tanto en el resumen como en el ABSTRACT de 3 a 5 PALABRAS CLAVE/ KEY WORDS.

Los artículos redactados en el idioma inglés deberán tener el abstract y resumen en español.

INTRODUCCIÓN

En donde se describa el sentido de haber realizado el trabajo, su importancia, el sustento de la razón de haberlo desarrollado. para terminar, al final de la introducción se recomienda mencionar el objetivo y en su caso la hipótesis, que se realizó. Su extensión debe ser acorde con la dimensión del trabajo. Solamente en caso muy específicos el objetivo del trabajo puede estar separado de la Introducción.

NOTA IMPORTANTE

Las citas de los artículos o las referencias se deben hacer en el interior del texto, indicando siempre entre paréntesis al autor seguido con una coma y el año de publicación. Toda cita que aparezca en el texto necesariamente tiene que aparecer en la bibliografía.

A consideración del o los autores, el cuerpo del trabajo puede estar conformado con este capítulo y posteriormente abordar la parte de Resultados y discusión, lo que se dejará a criterio del comité de arbitraje para su publicación en esta modalidad, aunque será necesario describir la metodología y el sustento teórico y técnico, que motivó el desarrollo del trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se deben describir de forma detallada pero concreta, todos los pasos que se realizaron para desarrollar el trabajo de tal manera que bajo las mismas condiciones se pueda repetir por personas con la misma formación y entrenamiento en el área específica donde se desarrolló la investigación. Su extensión debe ser acorde con los resultados que se presentan, para que este apartado no forme la parte fundamental del trabajo. Deberá incluir descripciones de sitio o área de estudio, diseño experimental, métodos y técnicas de laboratorio, así como análisis estadístico de los datos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se deben presentar en forma clara y contundente, con una adecuada interpretación, lo que se debe hacer de manera imparcial, ya que fueron los productos que se no obtuvieron de la investigación realizada. No repetir ni explicar en el texto los resultados presentados en cuadros y figuras. Tampoco se permite que en el texto se haga referencia de lo que se puede observar en los cuadros y figuras.

La discusión debe ser específica de los resultados obtenidos y explicar el significado de los mismos con situaciones similares de que se tenga referencia o bien contrastantes con resultados consultados previamente. Para poder debatir y rebatir resultados anteriores se debe contar con una base sólida de los resultados y haber comprobado fehacientemente que los resultados presentados al ser diferentes, tienen la suficiente base científica para considerarlos con otro sentido o interpretación.

Debido a que se trata de la parte más importante del trabajo, su extensión puede variar, sin embargo, ha de tenerse en cuenta el número total de cuartillas que se enviarán para su revisión.

CUADROS Y FIGURAS

Todas las ilustraciones (fotografías, dibujos, esquemas, diagramas, mapas, gráficas y otros,) se deberán considerar como FIGURAS. Han de contener la leyenda correspondiente al pie de la misma (pie de figura), citar la fuente de información de donde fue obtenida parcial o totalmente. Incluir en archivo anexo los datos de las gráficas.

La numeración de los cuadros y las figuras en ordinal, con sangría francesa. Usar símbolos y abreviaciones para hacer más entendibles los cuadros y hacer las anotaciones correspondientes al pie del cuadro. Todos las tablas, cuadros, listados e información parecida, serán denominados CUADROS. Deberán contener la leyenda que los describa como Título de cuadro, en la edición final se publicará al inicio del cuadro. Los cuadros y figuras deben estar a tinta negra, archivo TIFF máxima resolución 300 puntos.

CONCLUSIONES

En las que se indiquen la trascendencia y las aportaciones que el trabajo representó para el conocimiento y desarrollo científico, en donde se deje ver que los resultados fueron demostrados y que en cualquier momento pueden ser comprobados.

AGRADECIMIENTOS

Es un parámetro importante de evaluación, sobre todo si los trabajos son producto de apoyo institucional, sean nacional o

internacional (ejemplos: FAO, ONU, CONACYT). Se deben hacer a personas, instituciones o cualquier otra instancia por los apoyos en el trabajo y soporte financiero, para el desarrollo y culminación del algún proyecto o parte que se esté presentando para su publicación.

BIBLIOGRAFÍA

Es la forma de hacer las citas de los trabajos bajo el siguiente formato.

Acomodarse invariablemente en orden alfabético, de acuerdo con la letra del primer apellido del autor principal, autor o autores, siempre empezando con el apellido paterno; en caso de autores que utilicen dos apellidos, deberán estar unidos por un guión; inicial del o los nombres solamente; cada autor debe estar separado por un punto y coma y el último autor debe estar precedido por una "y" -en caso de artículos en español-, y por "and" en caso de artículos o publicaciones en inglés; el AÑO de la publicación, enseguida.

EL TÍTULO DEL TRABAJO

Completo, tal y como aparece en su forma original, pero en letras minúsculas excepto por la primera letra, que deberá ser mayúscula.

En caso de libros o nombre de la editorial, a partir de la segunda impresión y de las reediciones, especificar cada una de ellas, el país en donde fue publicado el libro, al final el número de páginas que tiene la obra en su totalidad; en cuanto a los capítulos de libro se sigue la misma secuencia de autor, año y título, para posteriormente indicar en cursivas "In" el nombre de los autores o editores del libro, indicando las páginas que abarca el capítulo, exclusivamente, al

igual que en los libros se deben dar los datos de la casa editorial.

En caso de revistas, el nombre de la revista; para revistas internacionales, la abreviación de la misma basada en International List of Periodical Title Word Abbreviations. Solamente en casos muy especiales se incluirá el nombre de la revista completa, enseguida se anotará el volumen, el número del volumen en caso de que exista y las páginas que abarca el artículo Para libros:

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The Unacar Tecnociencia official journal of the Universidad Autonoma del Carmen, can receive original and unpublished research works to be considered for publishing according to the following regulations, articles written by professionals on assorted knowledge areas willing to share their research results. The article should be, easy, brief and clear to read, in order to approach as many readers as possible and should be written in past tense, impersonalized. Passive voice, superlatives and qualifier adjectives should be avoided as far as possible. Drafts should be as follow: typewritten, double-spaced, 12 Century gothic, 15 – 25 sheets of paper with tables and figures. The final paper for publication will have about 10 pages. When names of animals or plants are used, they should be according to the International Rules of Nomenclature. At the time of quoting for the first time, the author's name is necessary. Common names should have its scientific one according to the regulation written before and then the common one can be used when necessary. It may be included commentaries of books edited by publishers of prestige, preferably when the contributor has had some participation in the book, or the book has exceptional interest to science, teaching or research. Drafts may be sent electronically, by mail, written original and two copies, with the electronic version. The pages, tables and figures, to be included, should be numbered. Manuscripts will be sent to:

Secretaría de Extensión Universitaria
Dirección de Difusión Cultural
Calle 20 B, No. 8-A , Edificio Liceo Carmelita
Colonia el Guanaj. C. P. 24130
Ciudad del Carmen, Campeche, México
Phone number 01(938) 3811018 ext. 1042
tecnociencia@pampano.unacar.mx
tecnociencia@delfin.unacar.mx

Drafts that can be submitted are: scientific articles, catalogs (of species, of stores, etc.) essays, technical notes (research notes but briefer than the others).

Letters to the editor. They can be general works about technical or daily aspects in university, or academic and scientific advertisement to be carried out in Technology or by any other aspects of the science and technology.

GUIDELINES TITLE, no more than 15 words. The TITLE IN must be written in both languages, SPANISH and ENGLISH, direct translation from one language to the other. The same the abstracts, should be in both languages. NAME(S) AND ADDRESS(ES) OF THE AUTOR(S). Names, nationalities, academic level, e-mails, telephone number, institution of advertisement and current address of the person who the journal will be in touch with to clarifications, with regard to reception, checking, approval, and publication of the work. The ABSTRACT. General description of the work, where the support, methods and results reached in the article are shown. It should be according to the parts the complete work includes, but just an idea of the developed work not what is in the content. The abstract in Spanish will be called 'SUMMARY'. The SUMMARY, should contain the same information as the ABSTRACT, direct translation, having the same sense or expressions of the words from one language into the other, about people, places or things mentioned in the text, not the literal translation. The editor broad can be offer support to the translation into the Spanish language.

Each one, summary and abstract should have no more than 200 words. Summary and abstract should have from 3 to 5 'KEY WORDS'.

INTRODUCTION

It should describe the importance, the reason and support of developing the work. At the end of the introduction, it is recommended to say the goal or hypothesis made. It should contain more than 500 and less than 750 words. The objective may be separated of the introduction just in specific cases.

IMPORTANT NOTE

References should be cited in the text by author and year of publication in brackets.

References in the text should be also in the bibliography. The author will decide if the main body may be formed with this chapter and then the results and discussion parts, but it will be part of the committee's criterion to publish it in this form, but the methodology and the theoretical and technical support of the research, should be described.

MATERIALS AND METHODS

This section should be sufficiently detailed but brief, to enable the experiments or techniques used to be reproduced by people with the same training area. Its length should be according to the results, not the essential part of the work.

RESULTS AND DISCUSSIONS

They should be clear and with an appropriate interpretation attached to the results

of the research. It shouldn't repeat or explain the results though the tables and figures, the discussion should be just about the results gotten and it should explain their meaning with similar or opposite situations they have revised previously. To debate or refute previous results, they should have basis and prove scientifically, if they are different, that they can be considered with other sense or interpretation.

Due to this is the most important part of the work, its length may vary, it may just be taken into account the total number of papers for its checking.

TABLES AND FIGURES

There should be considered as figures all the pictures, draws, sketches, diagrams, maps, graphs, and others. They should have its respective inscription at the foot of the figure, quote the source where it was taken partial or totally. There should be included in another file all the information about the graphs.

Tables and figures must be serially numbered in ordinal numeral. Symbols and abbreviations may be used to make the charts more understanding and given a short caption at the bottom of the chart. All the tables, charts, lists or similar, will be referred in the text as charts. They must have a brief descriptive heading, in the final edition it will be published at the beginning of the table. Tables and figures must be in black ink, TIFF file, 300 points, when necessary.

CONCLUSIONS

It should show the importance and contribution of the work to knowledge and scientific development, where it shows that the results were demonstrated and the possibility of being proven any time.

ACKNOWLEDGEMENTS

It is an important part, more if there are sources of institutional, national or international support agencies (for example, FAO, UN, CONACyT). They should be done to people, institutions or any other for the support in the work or for financial support in the development and ending of the project or any part of the work to be published.

BIBLIOGRAPHY

References should be arranged alphabetically by main author's names. If the author has two last names, they should be joined by a dash (-), each author will be separated by a semicolon (;) and the last one by "and", then the year of publication, the title of the work literally, in lower case except the first letter. In books and publisher, second or more editions, must be specified as well as the country where it was issued, at the end the total number of pages of the work. For chapters, the same order must be followed, author's name, year and title, then authors or editors' names in italics, the total number of pages of the chapters, and the publishing house in case of books. For journals, the name of the journal, for international magazines, This name should be abbreviated according to the International List of Periodical Title Word Abbreviations. The

complete name of the journal will be just in special cases, the volume (if the case), number of the issue, and the pages the article contains. Each reference should be given as in the following examples:

For books:

Sawyer, C.N.; McCarty, P.L. and Parkin, G.F. 1994. *Chemistry for Environmental Engineering*, 4th Ed. McGraw Hill, New York. 459 p.
García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*". 4^a Ed. Offset Larios. México, D. F. 217 p.

For Book's Chapter:

Bennarie, M.M. 1982. Air pollution modeling operations and their limits:51-98. In: Fronza, G. and Melli, P. (Eds.) *Mathematical Models for Planning and Controlling Quality*, , Pergamon Press, UK. 314 p.

For articles in journals:

García, R.; Torres, M. C.; Padilla, H.; Belmont, R.; Azpra, E.; Arcega-Cabrera, F. and Báez, A. 2006. Measurement of chemical elements in rain from Rancho Viejo, a rural wooded area in the State of Mexico, Mexico. *Atmospheric Environ.* 40(32)6088-6100.
Lekkas, T. and Gosh, C. D. 1996. Treatment of hazardous waste. *Glob. Nest Int. J.* 2(4)98-121
For references included in other publications, conference proceedings, etc:
Cuzon, G.; Rosas, C.; Gaxiola, G.; Taboada, G. and Van Wormhoudt, A. 2000. Utilization of carbohydrates by shrimp. 328-339. In: Cruz-Suárez, L.E.; Ricque-Marie, D.; Tapia-Salazar, M.; Olvera-Novoa, M.A. y Civera-Cerecedo, R. (Eds.). *Avances en Nutrición Acuícola V. Memorias del V Symposium Internacional de Nutrición Acuícola*. 19-22

Noviembre, 2000. Mérida, Yucatán.
Chester, R.; Nimmo, M.; Murphy, K. J. T. and Nicholas, E. 1990. Atmospheric trace metals transported to the western Mediterranean: data from a station on Cap Ferrat. pp. 597-612. In: Second EROS 2000 Workshop, Blanes, Spain, 6-9 February 1990. Water Pollution Research Reports. 20. For technical reports
Lekkas, T. and Gosh, C.D. 1996. Survey of hazardous waste sources. Rep. No. 12345, U.S. EPA, Washington D.C. 105 p.

With the purpose to have the highest quality in the papers, there should be avoided to have references about articles or works not yet published or reliable. They may be included if an electronic version is available to be checked. There should be avoided to make a quotation about thesis, or other quotation.

If web sites are used, they may be official (for instance INEGI – National Institute of Statistics, Geography and Computing – in Mexico). If the references are more than 20, it may allowed to include the 10% of the web sites.

When the draft is accepted, there should be done an electronic version for the final checking by the author, if the work is not given back in less than 10 days, the Editor is not responsible for the delayed time of publishing.

The articles will be under the copyright of the Universidad Autonoma del Carmen, when the Institution gives the approval letter, it will ask for copyright. If the author wants to publish it on another media,

written permission of the copyright owner should be needed.

Los trabajos publicados en la revista UNACAR Tecnociencia, fueron sujetos a una revisión minuciosa, al menos dos revisiones para la mayoría de los trabajos, en el caso de los artículos científicos, fueron revisados por tres especialistas, además por los miembros del comité editorial y por el propio editor, que hicieron las adecuaciones necesarias a los trabajos, sin olvidar la corrección de idioma y estilo, así como la corrección del idioma inglés. Todas las observaciones y correcciones por los distintos revisores fueron realizadas por los autores de los trabajos, tal y como lo establecen los lineamientos editoriales de la revista. No obstante lo anterior el contenido de los trabajos es responsabilidad de los autores.

Dirección electrónica de la revista:

<http://www.unacar.mx/contenido/tecnociencia.html>

Para comentarios, favor de dirigirse a los correos electrónicos:

tecnociencia@pampano.unacar.mx

tecnociencia@delfin.unacar.mx

Con respecto a comentarios de los artículos, dirigirse a la dirección del autor, marcada en cada uno de los artículos como autor para correspondencia.

Forma correcta de citar toda la revista

Guerra - Santos, J. J. Ed. 2008. UNACAR Tecnociencia. Revista arbitrada de la Universidad Autónoma del Carmen. Vol. 2 Num.1. 50 p.