



Memorias

VII Congreso de Especialidades Clínicas y Ciencias Básicas, Santafé de Bogotá, Julio 3-6 de 1995

Discurso pronunciado con ocasión de recibir la distinción "Excelencia de la Medicina Colombiana"

- **Conferencista: Dr. Fernando Sánchez Torres, MD. Profesor Honorario. Exdecano de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.**

El vocablo "mayéutica" tiene en el Diccionario de la Real Academia dos significados: uno, arte de partear; el otro, usado en sentido figurado desde Sócrates, hace relación al arte o a la estrategia con que el maestro, mediante interrogantes sucesivos, va haciendo claridad sobre los asuntos tratados. En otras palabras, mayéutica es el arte de contribuir a que el nuevo ser o la verdad resplandezcan, a que se den o se muestren a la luz. Recordemos que la madre de Sócrates ejercía la mayéutica: era partera, oficio que con sentido figurado ejerció su hijo.

Es bien sabido por la mayoría de ustedes que mi ejercicio profesional ha sido esencialmente mayéutico en sentido real, como que he parteado incontables veces; pero lo que no saben es que he tenido la costumbre de interrogarme a mí mismo sobre muchos tópicos, anhelando encontrar la verdad por esa vía. También he sido, pues, un practicante de la mayéutica en sentido figurado. Por eso mi exposición, en esta ocasión tan memorable para mí, la adelantaré a la manera mayéutica, es decir, abriéndome paso con interrogantes sucesivos. Dado que el tema que debo tratar es el de "La excelencia en el ejercicio de la medicina", el primer interrogante que tengo para dilucidar es obvio: "¿Qué se entiende por excelencia?".

Excelencia, al decir de la Academia que da lustre al lenguaje, es la superior calidad o bondad que constituye y hace digna de singular aprecio y estimación en su género una cosa. Tras esta primera respuesta surge una segunda pregunta: "¿Qué se entiende por ejercicio?" Para el fin que persigo, ejercicio es la acción y efecto de ejercer, de practicar los actos propios de un oficio u ocupación habitual.

Habiendo precisado el significado de estos dos términos, es fácil entender de qué voy a ocuparme: de la superior calidad o bondad que hace de quien practica la medicina un asunto digno de singular aprecio y estimación.

Al médico siempre se le ha identificado con la persona que cura o trata enfermos. Sin embargo, la práctica de la medicina es hoy un oficio con mayor radio de acción, pues involucra también a quien investiga sin ver pacientes, a quien adelanta programas sanitarios o dirige instituciones asistenciales, a quien enseña el oficio o a quien desde un laboratorio contribuye al diagnóstico de las enfermedades; en fin, es médico todo aquel que vela por la salud de las personas, directa o indirectamente, labor susceptible de ser apreciada y estimada, a condición, claro está de que tenga el sello de calidad superior y de reconocida bondad.

Con la aclaración anterior, procedamos a averiguar cuáles son las características necesarias que deben tener la calidad y la bondad del médico para que éste pueda ser exaltado a la categoría de la excelencia.

En alguna ocasión afirmó Carlos Marx que la elección de una carrera no debía obedecer ni a la ambición, ni a un entusiasmo pasajero del aspirante, sino que debían tenerse en cuenta las aptitudes físicas e intelectuales, a fin de no ser inferiores a la tarea futura y considerar ante todo las posibilidades que ésta ofrece de trabajar por el bien de la humanidad. La opinión de Marx, no hace referencia directa a la medicina, pero puede perfectamente acomodarse a ella. Quien elija la carrera médica debe llenar requisitos mínimos, pero exigentes, en particular estar dispuesto a trabajar en beneficio de la humanidad, término éste que toca con lo humano, lo humanístico y lo humanitario, asuntos de los que habré de ocuparme más adelante.

La *Ley*, uno de los 53 escritos que componen el **Corpus Hippocraticum**, o legado de la escuela de Hipócrates, se inicia de la siguiente manera: "el arte de la medicina es de todas las artes la más notable, pero, debido a la ignorancia de los que la practican y de los que a la ligera los juzgan, actualmente está relegada al

último lugar”. Téngase presente que para aquellas calendas -de ello hace 25 siglos- la medicina estaba desprestigiada, en razón a que quienes la ejercían eran casi todos empíricos, autodidactos. Para unos pocos, agrupados en secta, el arte de la medicina era algo sagrado. “Las cosas que son sagradas -decían- les son reveladas a hombres sagrados”.

Según el autor de la Ley “muchos médicos lo son de nombre, pero en la práctica muy pocos son de verdad. Aquel que vaya a aplicarse a un conocimiento auténtico del arte de la medicina -continúa- debe estar en posesión de lo siguiente: capacidad natural, enseñanza, lugar adecuado, instrucción desde la infancia, aplicación y tiempo”. Se advierte pues, que desde entonces la posibilidad de ejercer ese arte se condicionaba a la calidad del aspirante, que debía ser dueño de virtudes especiales, tener un toque de excelencia y educarse en un medio favorable. Esa exigencia de los hipocráticos, no obstante ser hoy preferida con frecuencia, mantiene su vigencia, pues la medicina continúa siendo una actividad de primera clase y debe, por lo tanto, ser ejercida por hombres y mujeres, asimismo de primera clase.

Uno de los libros más antiguos del **Corpus Hippocraticum**, el titulado **Sobre la ciencia médica**, define la medicina como “el arte y la ciencia de apartar los padecimientos de los que están enfermos y mitigar los rigores de sus enfermedades”. En esta definición, en mi concepto, quedan hermanados lo técnico -la ciencia- y lo humanístico -el arte-, como que los padecimientos tocan con lo físico y los rigores con lo espiritual. Es por eso que aquellos sanadores ligaban la sabiduría con la medicina y la medicina con la sabiduría, entendiendo que ésta tenía un marcado acento moral, sagrado. “El médico filósofo -se lee en el libro **Sobre la decencia-** es semejante a un dios, ya que no hay mucha diferencia entre ambas cosas”. El médico que no amaba la sabiduría, es decir, que no era filosófico, era susceptible de ser cuestionado éticamente. “En efecto -continúa el autor- también en la medicina están todas las cosas que se dan en la sabiduría: desprendimiento, modestia, pundonor, dignidad, prestigio, juicio, calma, capacidad de réplica, integridad, lenguaje sentencioso, conocimiento de lo que es útil y necesario para la vida, rechazo de la impureza, alejamiento de toda superstición, excelencia divina”.

Uno de los comentarios de este libro dice que esa lista de virtudes exigida, no obstante las reservas que apareja la traducción del griego, es un catálogo de aspiraciones muy de la escuela estoica, dado que ella preconizaba la posesión de la sabiduría a través de las virtudes, aspiración sólo alcanzable por almas superiores.

El médico, filósofo e historiador español contemporáneo, Diego Gracia, refrenda la exigencia hipocrática al declarar que “el médico sólo llega a ser bueno y perfecto cuando ha convertido su virtud técnica y su virtud moral en una especie de segunda

naturaleza, en un modo de vida. El médico perfecto -añade- es el médico virtuoso”. Pero, ¿qué se entiende por virtud? No es otra cosa que el recto proceder. Para Aristóteles es toda una obra, un hábito que hace bueno al hombre y que le permite hacer bien la obra que le es propia.

Así las cosas, la obra propia del médico no es más -siendo mucho- que evitar la enfermedad, devolver la salud cuando se ha perdido y consolar cuando no se puede curar. Misión tan delicada no es posible que se lleve a cabo sin un conocimiento del ser humano, que es centro y perspectiva del quehacer médico. Por eso desde la época cuando se dio principio a la medicina técnica, es decir, desde la Grecia clásica con Alcmeón de Crotona e Hipócrates de Cos, se recomendaba que el médico conviviera con la sabiduría, que fuera filósofo, advirtiendo que para ser filósofo -como dice Thoreau- no basta tener pensamientos sutiles ni fundar una escuela; amar la sabiduría es suficiente. Y la sabiduría, en el asunto que nos ocupa, no es más que conocer al hombre en toda su intimidad, su magnitud y trascendencia. Sin duda, la sabiduría y la filosofía para el médico radican en su condición de humanista.

Al mencionar el vocablo “humanista” pensamos enseguida en humanismo, que además de significar el “cultivo y conocimiento de las letras humanas”, tiene otras acepciones. Al respecto, la Ley 23 de 1981, que es nuestro Código de Ética Médica, reza en su Declaración de Principios: “El ejercicio de la medicina tiene implicaciones humanísticas que le son inherentes”. Interpreto tal manifestación en dos sentidos: el que conduce al paciente como representante de la especie humana y el que apunta al sujeto que ejerce la profesión.

Para el argentino Jorge Orgaz el médico sólo será humanista cuando asista, alivie o cure enfermos con espíritu humano y humanitario, para lo cual requiere ser formado con ciencias biológicas y ciencias humanas, vale decir, con humanismo científico. En otros términos, el médico, para ser un virtuoso técnico y moral, además de humanista debe ser humanista; aún más, humanitarista. Me explico: según Jaspers, el humanismo es entender al hombre “como un ser natural, plenamente conocible y definible mediante los métodos objetivos de la ciencia”, en tanto que el humanismo es interpretarlo como un ser dado a sí mismo, en completa libertad, base de su trascendencia. De ahí el respecto que a los médicos debe merecernos el principio moral de autonomía, de tanto significado en la ética médica actual.

Téngase presente que es sólo a través de la libertad como el hombre descubre su dignidad como persona. El humanitarismo, por su parte, hace referencia al bien que puede dispensarse al “otro”, nuestro congénere, virtud sin la cual no podríamos dar cumplimiento al principio moral de beneficencia, el mismo que sustenta la ética médica desde la época de su nacimiento, desde los

tiempos de Hipócrates. Sin duda, el médico sin humanitarismo, carente de compasión frente a las desgracias ajenas, jamás podrá ser médico de verdad.

A esta altura de mi exposición tengo que hacerme otra pregunta: ¿A quién compete la responsabilidad de inducir y formar al individuo que ha de ejercer la medicina para que pueda ser el médico de verdad, el médico excelente?" En primer término, a las escuelas comprometidas con el Estado y la sociedad. Ellas son las responsables de encauzar al futuro médico en las ciencias positivas, pero también en las disciplinas que enseñan a vivir y a pensar, que son las que conducen al humanismo.

La formación, en cualquier profesión, es un proceso modelador en el que interviene directamente la mano del maestro, escogido por la respectiva escuela. Grave responsabilidad ésta. La improvisación de maestros es un lastre que arrastra consigo un buen número de escuelas médicas en Colombia. ¿Qué puede esperarse de quien ha sido modelado de manera ligera, imperfecta? Gran parte de los deslices técnicos y éticos de las nuevas promociones médicas tienen que ver con la ausencia de maestros idóneos.

La formación apareja dos componentes, a cual más de importante: el técnico o pragmático, y el ético o moral. El primero involucra el desarrollo hacia la perfección de las facultades intelectuales y sensoriales a través de la información y la educación. Como la medicina es una ciencia de carácter natural, éstas -información y educación- deben fundamentarse en conocimientos de base real, práctica. El principio propuesto por Descartes de que sólo es cierto lo evidente, adquiere plena vigencia en la enseñanza y aprendizaje de la medicina actual. De ahí que para darle mayor crédito a lo que se enseña, se haya hecho indispensable que la certeza sea refrendada por las máquinas, por los aparatos. Lo que no digan los monitores carece de certeza. ¿Será esta metódica la única y la más adecuada para formar médicos que puedan llegar a tener el sello de la excelencia?

Decía el filósofo alemán Heidegger que donde la técnica impera hay peligro, en el más alto de los sentidos. Uno de esos peligros -digo yo- es la suplantación del esfuerzo de razonar y con ella la deshumanización. Ese es el gran peligro que acompaña a la medicina de hoy y que acompañará a la de mañana. El alejamiento físico y espiritual del paciente que la máquina ha impuesto al médico, ha hecho que éste pierda la exacta dimensión de aquél, y la suya propia. "En el campo de la medicina -escribió el humanista Orgaz, citado antes- hay un hecho incuestionable: cada día más se encuentran personalmente menos el médico y el paciente; se ven y se hablan menos, ambos con el propio tiempo para ser y vivir, reducido. Cada vez más el médico vive entre aparatos, cree en ellos más que en sí mismo". Mucha verdad hay en estas palabras. En efecto, el otrora llamado "ojo clínico", es decir, la inspección

atenta, aguzada, inquisitiva, es hoy algo anacrónico, al igual que la palpación y la auscultación. La técnica semiológica, que ponía en contacto directo al médico con "su" paciente y le derivaba satisfacciones al buen clínico, ha sido remplazada por la técnica instrumental, o "artefactual", como la llama Pedro Laín Entralgo. El concurso semiológico que prestan los artefactos, niega la cercanía y, por lo tanto, la posibilidad de explorar las reconditeces del enfermo, que es donde se presume que se encuentra el alma y donde muchas veces puede agazaparse la enfermedad. Se puede planear todo, medir todo científicamente, menos la naturaleza humana, decía, con sabiduría oriental, el escritor Lin Yutang. Y la naturaleza humana no es otra cosa que la manera de ser propia de cada persona, de tanta influencia sobre la historia natural de las enfermedades. Las máquinas, es cierto, exploran nuestras vísceras con precisión admirable, pero no el trasfondo de nuestra humanidad, donde sí puede penetrar, en cambio, el médico atento, humanista. Cuando el médico carece de la preparación y el ánimo para intuir y entender el alma del "otro", "su" paciente, puede ocasionar daño, no importa que su capacidad técnica sea inobjetable.

Giuseppe Moscati, médico italiano canonizado en 1988 exclamaba: "Dichosos aquellos médicos que piensan en el alma de sus pacientes". En **El enfermo imaginario**, Molière, en el siglo XVII, se quejaba de los médicos sabios pero indiferentes ante el dolor del alma: "Vuestra sabiduría -decía- es tan solo una quimera, /médicos poco doctos y ligeros; /no os es dado aliviar con grandes latinajos /el terrible dolor que me enloquece: /vuestra sabiduría es tan solo una quimera". Con estas dos citas, extraídas de siglos distintos, he querido señalar que siempre se ha reclamado el médico humanista y humanitario, dotes sin las cuales no se alcanza la excelencia. Es que, para ello, no es suficiente que el profesional haya sido formado en la escuela científicista, entendiendo como científicismo la tendencia a dar excesivo valor a las nociones científicas o pretendidamente científicas. Se requiere que además de ciencia se inculque conciencia, sin la cual es imposible adquirir la visión humanística, que es la que nos permite ser humanitarios y nos obliga al auto-perfeccionamiento, ideal continuamente renovado de quien aspire al aprecio y estimación en el ejercicio de la medicina.

Lo del autoperfeccionamiento, claro está, ya no compete a las escuelas médicas. Es un asunto personal, de responsabilidad propia pero que debe ser advertido y ejercitado antes de que el iniciado abandone las aulas. Aquel que no tiene conciencia de sus propias limitaciones y considera que por el solo hecho de haber recibido el título es un profesional idóneo, garantizado, es, sin duda, un individuo audaz, peligroso. Es explicable que ninguna escuela puede formar médicos capacitados para desenvolverse exitosamente en cualquiera de los muchos campos que la profesión abarca. Lo que es imperdonable es que no se les induzca a adquirir el hábito de llenar, por su propia cuenta, los vacíos de que adolecen.

Yo siempre he creído que debería retornar periódicamente al Alma Mater para renovar la savia. Cada promoción de graduados podría ser recogida cada cinco años para someterla a un examen de conocimientos y ofrecerles programas de actualización a los necesitados. De no hacerlo las escuelas respectivas, debería ser el Estado quien se encargara de revisar el nivel de idoneidad de los médicos en ejercicio. El médico de verdad virtuoso, ético, es aquel que ha hecho del deber de la autoformación una consigna, recordada y puesta en práctica cada uno de los días que entregue a la actividad profesional.

Nos encontramos en la antesala del siglo XXI, del que se presagia que será testigo de grandes triunfos de la tecnología. No es fácil imaginar qué cosas adicionales a las que hemos conocido en la presente centuria podrá traernos la ciencia y su hija legítima, la tecnología. Sin duda, serán muchas y asombrarán a las generaciones por venir, así como a nosotros nos han abismado las que nos correspondió vivir. En el campo que nos compete, el de la medicina, la tecnología continuará suplantando cada día más a su cultor, el médico. De seguro el diagnóstico y la prescripción estarán a cargo de máquinas computadoras alimentadas con datos obtenidos de otras máquinas exploradoras, manipuladas por personal no médico. La cirugía irá entregándose poco a poco a los operadores metálicos, es decir, a los robots.

Yendo más allá en la especulación, es probable que una vez que quede descifrado por completo el genoma humano, ingenieros genetistas, médicos o no, manipularán el pre-embrión para corregir los defectos congénitos y la susceptibilidad a ciertas enfermedades, reduciendo así las posibilidades de acción del médico práctico. Todavía más, no sería de extrañar que el reloj biológico quedara a merced de los ingenieros especialistas en relojería biológica que lo manipularan y lo modificaran a su antojo. ¿Qué de raro tiene, por ejemplo, que el mecanismo íntimo de la maquinaria humana pueda ser atrasado manipulando los genes que comandan la expectativa de vida celular, haciendo con ello realidad la tan anhelada fuente de la juventud? Serán los tiempos en que la suerte del hombre, y la de la especie humana toda, quede a merced de otros hombres, de los que ostenten el título de científicos. Es ese, precisamente, el temor que asiste a quienes se preocupan por el destino de la humanidad. Explicable pues que la ética médica tradicional quiera ser sustituida por una disciplina de mayor proyección, que sirva de puente entre el poder y el deber de los hombres de ciencia. Esa nueva cara de la ética ha sido llamada bioética, defensora de la pervivencia digna del ser humano en el planeta Tierra.

Para entonces, ¿cuál será el papel del médico? Desplazado por la máquina, es decir, alejado del paciente, razón de ser de su profesión, es de suponer que el médico sea formado dentro de otros esquemas académicos, y quizás dentro de otro marco moral. El

curador del futuro tendrá nuevas preocupaciones, originadas en nuevas patologías. Además, dado que la moral es producto de las costumbres, los principios que la regirán estarán de acuerdo con éstas. De seguro continuará vigente el principio de beneficencia, sin el cual la medicina perdería todo sentido. nació con ella y perecerá con ella. Y para ser beneficentista, el médico de mañana, como el de hoy y el de ayer, tendrá que prepararse correctamente. En Sobre la medicina antigua, otro de los libros de la escuela hipocrática, se lee: "Resulta una gran empresa adquirir el dominio de una ciencia con tal precisión que no puedas equivocarte mínimamente aquí o allá; y yo, por mi parte -dice el autor-, aplaudo calurosamente al médico cuyos errores fueran los mínimos". Concepto éste de perenne actualidad. Sin que pueda afirmarse con certeza que fueron los médicos hipocráticos los que pusieron en circulación el lema "Primum non nocere" (primero no hacer daño), lo cierto es que fue y seguirá siendo la regla de oro del ejercicio de la medicina.

Al inicio de mi exposición dije que el ejercicio de la medicina no sólo tocaba con el examen y tratamiento de los enfermos, sino que también hacía relación a otras actividades que de manera indirecta tienen que ver con los intereses del paciente. Dado que entre nosotros, y en virtud de las profundas reformas de la seguridad social, se ha visto conveniente que los médicos se ocupen asimismo, en la parte operativa del sistema, de los aspectos administrativos y gerenciales. Ha surgido así una nueva faceta del quehacer profesional: la industrial o comercial, de la que voy a decir algunas cosas, a riesgo de herir susceptibilidades. Me sentiría frustrado si dejara pasar esta oportunidad sin aprovecharla para darle cauce a una inquietud que me desvela, que me causa desazón.

Parodiando al filósofo Heidegger, debe aceptarse que la medicina -la humanidad, dijo él- ha caído bajo el imperio absoluto de la explotación organizada. Es cierto, la industria de la medicina -o la medicina como industria- es un imperativo de la época, producto del predominio tecnológico. Los encargados de comercializar y vender máquinas y artefactos para uso médico, manipulan a su antojo el criterio de éste, a tal extremo que se compran sin tenerse la certeza de que de verdad sirven para algo; lo más grave, se adquieren con la absoluta seguridad de que sirven para todo lo que dicen los fabricantes. El paso del tiempo, que es un implacable juez, demostrará que eran fementidas las virtudes anunciadas, o por lo menos buena parte de ellas. Esta situación no tiene sólo que ver con las máquinas, sino también con los medicamentos.

Dentro del mismo marco, el de la industria de la medicina, han comenzado los médicos a acomodarse. A partir de la expedición de la Ley 100 de 1993, que puso en el mercado entidades promotoras de servicio de salud e instituciones prestadoras de los mismos, los médicos, cansados ya de servir de instrumento para lucrarse a particulares, decidieron organizarse para ser ellos mismos

los encargados de manejar el negocio. Se trata de una actividad lícita, como que nos encontramos en un sistema político que permite la libre empresa y la abierta competencia. La intervención y el procedimiento son, por lo tanto, legítimamente permitidos. Sin embargo -y es lo que me preocupa-, el hecho de convertirse el médico en empresario va a conducir inevitablemente a que se difumine o se pierda la imagen de benefactor generoso que siempre ha tenido, y se trueque por la del desalmado explotador. Quiéralo o no, el médico industrial o gerente tendrá que velar con explicable celo por sus intereses económicos que están en juego -de ordinario muy grandes-, exponiéndose a perder de vista los intereses del paciente. Aun cuando tal cosa no ocurra, así lo interpretarán los usuarios o clientes. Entonces quedará protocolizada la condición de uno y otro: el médico será el proveedor y el paciente el consumidor. A su vez, el **Juramento hipocrático** será sustituido por un contrato **ad hoc**, con cláusulas condicionales, por falta de confianza absoluta, como ocurre en cualquier transacción comercial.

Algo más debo mencionar: otro peligro. Al convertirse en empresario, el médico tendrá que contratar colegas que presten sus servicios, los que a su vez podrán subcontratar con otros colegas. De esa manera se establece una situación de dependencia laboral, no exenta de peligros y conflictos, pues puede llegar a desembocar en la odiosa figura de la explotación del médico por el médico. Ojalá esté equivocado. Si no lo estoy, ojalá no alcance a ver el triste espectáculo de la familia médica enfrascada en vergonzosas disputas por diferencias económicas, producto de la medicina comercializada.

Es inocultable la influencia que a lo largo de mi exposición ha tenido la escuela hipocrática. Me he servido deliberadamente de sus enseñanzas humanísticas por cuanto ellas, por fortuna, se mantienen aún vivas y son, precisamente, las que sirven de patrón o guía para aspirar a la excelencia y, de suyo, al aprecio y la consideración. Quien analice con detenimiento el Juramento hipocrático encontrará que en él se condensan los principios que permiten alcanzar la superior calidad y la bondad requeridas para conquistar ese aprecio y esa consideración. Esos caros principios son: respetar la vida humana; ayudar al enfermo en la medida de nuestras capacidades y de nuestro recto entender; preservarlo del daño y la injusticia; callar lo que jamás deba trascender; ser gratos con los maestros; enseñar los conocimientos del arte a aquellos con los cuales se haya adquirido compromiso; ponerlo a cubierto del desprestigio y la corrupción; tener conciencia de nuestras propias limitaciones; por último, vivir nuestra vida bajo el amparo de las buenas costumbres aceptadas por la sociedad. “Si a este juramento fuere fiel -termina así el documento- y no lo quebrantare, séame dado gozar de mi vida y de mi arte, ser siempre celebrado entre todos los hombres”.

Planteados así los requisitos para poder ser celebrado con el galardón de la excelencia, surge la pregunta final: “¿Es mi hoja de vida profesional, es decir, mis ejecutorias a lo largo de ocho lustros de ejercicio, digna de ser celebrada?” Descontando el ánimo que puse para lograrlo, considero que me faltaron méritos para coronar la meta. Para mis adentros pienso que quienes me escogieron y me calificaron actuaron movidos más por el corazón que por la razón. Basta comparar mis merecimientos con los que han exhibido quienes en años anteriores fueron declarados excelencias de la medicina colombiana, o los de quien hoy comparte conmigo la distinción -el maestro William Rojas-, para tener que aceptar que en mi caso hubo demasiada largeza por parte del jurado. Permítanme, por eso, que esboce una semblanza de mí mismo, y verán que el personaje celebrado no tiene el perfil requerido, o, si algo tiene de él, son apenas trazos imperfectos.

Como dije al iniciar esta exposición, mi mayor y mejor dedicación profesional ha estado centrada en la mayéutica verdadera, en el arte de los partos. Ignoro cuántas veces colaboré con la naturaleza, ayudándola o corrigiéndola, durante la culminación del sublime proceso de la reproducción humana. De lo que estoy seguro es de que fueron muchas, incontables. Siempre traté de prestar mi colaboración de la manera más eficaz y humanitaria. Sólo mis pacientes podrían dar testimonio de ello.

Ocupé la cátedra con devoción y responsabilidad, sin sentirme yo mismo maestro; quise que fueran los otros los que me tuvieran como tal. Nunca sentí celos del empuje de los que venían detrás; al contrario, siempre puse a su disposición mi experiencia y mi consejo. De los que sentí celos -que no envidia- fue de los que iban adelante, de los que habían hecho más cosas que yo. Corresponde a los que inicié en el oficio certificar si de verdad fui maestro.

Administré la pobreza y las dificultades de dos de los nosocomios de todo mi afecto, como que en ellos adelanté mi formación clínica y quirúrgica: el Hospital San Juan de Dios y el Instituto Materno Infantil “Concepción Villaveces de Acosta”. Además, allí palpé, crudamente, el drama socio-sanitario de los desheredados de la fortuna, lo cual me permitió sensibilizarme con su tragedia y entender, en parte, por qué Colombia vive tan convulsionada.

Dirigí, con criterio estrictamente académico, nuestra Facultad de Medicina y nuestra Universidad, la misma que me honró haciéndome hijo suyo y a la cual siempre he procurado honrar. Si es cierto, como afirmaba el escritor mejicano Alfonso Reyes, que la vida universitaria es sólo un capítulo de la vida intelectual, yo tendría que decir que mi vida intelectual se compone de un quehacer universitario. Para mí la Universidad Nacional de Colombia lo ha sido todo; por eso nunca le he sido infiel y siempre he estado a su disposición.

Quise hacer ciencia pero desistí de ello, por el afán de querer ser buen médico. “El que tiene vocación de médico y nada más, que no flirtee con la ciencia -decía Ortega y Gasset-; hará sólo ciencia chirle. Ya es mucho, ya es todo si es buen médico”. La pretensión de llegar a ser buen médico, aún me asiste, por fortuna.

La afición por las humanidades académicas, es decir, las materias contrapuestas -o mejor, complementarias-, a las ciencias naturales, centradas en el estudio del arte y el pensamiento, me han acompañado desde joven. Para ello, la mayéutica, en sentido figurado, me ha servido de mucho. He escrito algunos libros que andan por ahí... guardados en mi casa. Cuando miro las cajas que los contienen, me acuerdo de don Baldomero Sanín Cano que afirmaba que “hay libros que se venden y no se leen, otros que se leen y no se venden, muchos que ni se leen ni se venden y unos pocos afortunados que son leídos y vendidos copiosamente”. Por supuesto que los míos están en el grupo de los que ni se leen ni se venden.

Hice de don Gregorio Marañón -ese gran médico y humanista español- mi paradigma. Sus libros, en particular esa diminuta joya que se titula **Vocación y ética**, los he leído con fruición, admiración y provecho. Asimismo, su compatriota Santiago Ramón y Cajal contribuyó de manera indiscutible en mi formación integral. Seguí con fidelidad la recomendación que daba en su ensayo **Los tónicos de la voluntad**: “El secreto para llegar -decía- es muy sencillo; se reduce a dos palabras: trabajo y perseverancia”. De don Gregorio también aprendí tempranamente un verso suyo, que a diario repito y procuro aplicar: “Vivir no es solo existir, /sino existir y crear./ Saber gozar y sufrir./ No dormir sin soñar. / Descansar es comenzar a morir”.

Hecha mi propia presentación ante ustedes, me reafirmo en el convencimiento de que, no obstante haber dispuesto de cuarenta años para hacer algo digno de recordación y exaltación, el balance final es apenas una suma de buenos propósitos y una que otra realización significativa. De lo que no puede quedar duda es de mi devoción, respeto y afecto por mi carrera y por mi Universidad; ambas me dieron la oportunidad de ser un profesional de superior calidad. El que no lo haya logrado de verdad, en grado sumo, es el pecado del cual me acuso públicamente.

Para terminar, viene a mi memoria una anécdota: en 1874, desde Avila, España, escribía el poeta y dramaturgo madrileño Juan Eugenio Hartzenbusch a su par en letras el filósofo Rufino José Cuervo: “Dios le pague la benevolencia, Dios le perdone el yerro”. La anterior frase era una manera -por cierto muy elegante- de agradecer las frecuentes citas que del español hiciera nuestro compatriota en sus conocidas **Apuntaciones críticas sobre el lenguaje bogotano**. Transido de emoción y gratitud por la generosidad de los directivos de la Asociación de Exalumnos de Medicina de la Universidad Nacional al dispensarme tan singular

distinción -la de la Excelencia de la Medicina Colombiana- echo mano de la frase de Hartzenbusch para decirles: “Dios pague a ustedes la benevolencia, Dios les perdone el yerro”.

Contribución de la inmunología a la salud pública

- **Conferencista: Dr. William Rojas, MD. Corporación para Investigaciones Biológicas, CIB.**

El principal aporte de la inmunología ha sido el desarrollo de vacunas. Estas, y el descubrimiento de los antibióticos, han salvado millones de vidas y han mejorado la calidad de la misma a muchos seres humanos. Por otra parte, ellas y éstos son responsables de la explosión demográfica.

En el apogeo del Imperio Romano el promedio de vida era 22 años, hoy es más de 55 años y en muchos países más de 70. En los países escandinavicos la pirámide de población es casi un cubo hasta los 74 años, coronado por una pirámide que culmina en los 90 ó 95 años.

No es fácil hacer un cálculo de cuántas vidas han sido salvadas por las vacunas, pero es posible hacer algunas comparaciones que ponen en evidencia su impacto.

La viruela, erradicada desde 1977 cuando se reportó en Somalia el último caso, causaba, antes de los antibióticos, entre un 20 y un 30% de mortalidad en quienes la sufrían y, prácticamente, la totalidad de la población era susceptible a la enfermedad. En el momento de la conquista, México contaba con unos 14 millones de habitantes. 60 años más tarde la población se redujo a 1'200.000. Miles de personas murieron en manos de los ejércitos conquistadores o invasores. Los demás fallecieron por viruela, tifoidea e influenza.

Parece que la viruela sólo llegó a Europa después del siglo X, pero sólo alcanzó características epidémicas de importancia después del siglo XVI. Para 1960, del 8 al 12% de las muertes en Londres eran atribuidas a la viruela, equivalente aproximadamente a 2.000-2.500 de muertes al año. Hacia 1700 la viruela reemplazó a la peste bubónica como principal causa de la muerte en Europa. En enero de 1700, Martín Lister, médico de la compañía de las indias orientales, informó al Royal Society el método de prevención de la viruela empleada en China. Una semana más tarde Cloptopn Havers anunció a la sociedad algo similar.

El primer intento de vacunación se originó en China con el procedimiento de la variolización, procedimiento que llegó a

Turquía hacia 1600 y fue introducido a Inglaterra en 1721 por Lady Mary Wortley Montagu después de haber hecho inocular a su hijo de seis años en 1718.

En 1756, la princesa de Gales, Carolina de Ansbach, solicitó al prestigioso médico Sir Hans Slone estudiar la posibilidad de proteger a sus hijos contra la viruela por el procedimiento intentado antes por Lady Montagu y, después de pruebas en prisioneros condenados a muerte en donde se mostró la tolerancia y eficacia, decidió proteger a todos sus hijos.

Posteriormente, en 1796, Edward Jenner inicia la prevención de la enfermedad con la "vacunación".

En la Nueva Granada, en 1588, se presenta por primera vez la viruela por Fray Pedro Aguado. Posteriormente, en 1600, 1639, 1702 (siete muertos en Santafé), 1740, 1782, y 1802 aparecen otras epidemias.

En 1782 Mutis publica un manual recomendando la variolización. En 1802 el Virrey comunica al Rey Carlos IV el serio problema de salud y con la ayuda de Godoy prepara la expedición de la vacuna, para beneficio de América Española, Filipinas, Macao, Canton e isla de Santa Elena. De la expedición fue encargado Francisco Xavier de Balmes con la colaboración de José Salvay LLeopart. Después de recorrer 68.400 kms, se vacunaron millones de personas.

La poliomielitis causaba un buen número de muertes cada año y más de medio millón de inválidos. Hace tres años no se presentaron casos en América. No se ha erradicado totalmente en Europa por las condiciones económicas de los países de la cortina de hierro y las prácticas religiosas de países como Holanda. Todavía se presentan más de 200 casos al año. Durante la revolución cultural en China se suspendieron, casi por completo, las vacunaciones y, en consecuencia, se dispararon los índices de enfermedades infecciosas. Las condiciones económicas en Africa dificultan las vacunaciones masivas.

Se estima que tres vacunas, sarampión, tétanos y tosferina, evitan, actualmente, más de tres millones de muertes.

Anualmente mueren en el mundo más de 13 millones de personas por causa de agentes infecciosos. A pesar del desarrollo de más de 20 vacunas eficaces, unas 5'000.000 de personas mueren por enfermedades que pueden ser controladas con las vacunas existentes. Se gasta más en una sola droga antiulcerosa, Zantac, que en vacunas: 3.5 billones contra tres, al año.

Nuevas metodologías para el desarrollo de vacunas diferentes a las de inmunidad cruzada, Jenner, virus atenuados, Pasteur y

microorganismos muertos:

1. Producción en bacterias de epítopes antigénicos: hepatitis y cólera.
2. Construcción por síntesis de las porciones más antigénicas de estos epítopes: malaria.
3. Empleo de idiotipos como antígenos.
4. Empleo de virus no patógenos como vehículos de genes productores de antígenos.
5. Antígenos particulados en microesferas y liposomas que permiten la administración oral.
6. Empleo de complejos inmunoestimuladores (ISCOMs).
7. Glucoconjugación.
8. Empleo de ácidos nucleicos.

Las prioridades para el desarrollo de vacunas está en: malaria, SIDA y tuberculosis, seguidas de aquellas contra microorganismos responsables de enfermedades respiratorias y diarreicas.

Proteínas de estrés

- **Conferencista: William Rojas, MD. Corporación para Investigaciones Biológicas, CIB.**

Este nuevo grupo de moléculas conocidas inicialmente como proteínas del "choque térmico", descubiertas accidentalmente hace 30 años por F.M. Ritossa, han venido adquiriendo en los últimos cinco años especial interés por las implicaciones que tienen en una gama de mecanismos biológicos como el control de la respuesta inmunitaria, la patogenicidad de varios microorganismos y las relaciones huésped-paciente en los procesos infecciosos. Su estudio está explicando importantes mecanismos metabólicos y abriendo las puertas para el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento en procesos infecciosos, malignos e isquémicos.

Ritossa observó, en 1960, cómo el cromosoma de la *Drosophila melanogaster*, presentaba, pocos minutos después de que las moscas eran sometidas a incrementos en la temperatura ambiental, engrosamientos en diferentes partes. Estos correspondían a la amplificación de genes generadores de proteínas que fueron posteriormente identificadas por A. Tissières como proteínas de "choque térmico", las cuales tenían diferente peso molecular, entre las que sobresalía una de 70.000 daltons y que se conoce hoy como *hsp70*.

Posteriormente, otros investigadores encontraron que la producción de estas proteínas, presentes en pequeñas cantidades en todas las células, se incrementan, no por aumento de la temperatura, sino

por muchos otros factores de estrés, tales como metales tóxicos, alcohol, diferentes subproductos metabólicos, trauma, isquemia y quimioterapia, por lo cual el nombre adecuado debería ser el de proteínas de respuesta al estrés. No obstante, en la literatura científica predomina la denominación de proteínas del choque térmico.

Los factores que desencadenan su incremento hablan por sí solos de las posibles aplicaciones de su cuantificación, tales como medición de contaminantes ambientales o sustancias tóxicas. En forma especial, nos interesa analizar la vía por la cual pueden servir en el diagnóstico y control de procesos infecciosos y malignos desencadenados por infecciones virales.

Es aconsejable antes de entrar a estudiar estas posibles implicaciones diagnósticas y terapéuticas revisar rápidamente los aspectos moleculares de estas proteínas para poder tener una clara comprensión del potencial que encierra su adecuado estudio y manipulación.

El incremento en su producción constituye un mecanismo de defensa celular propio de todo organismo uni o pluricelular. Por ejemplo, bacterias que presentan mutaciones en los genes que las codifican presentarán defectos en el DNA y por ende en la síntesis del RNA; tendrán dificultades para completar el ciclo normal de reproducción o serán incapaces de degradar adecuadamente las proteínas. Por otra parte, mueren más fácilmente con los cambios de temperatura o el efecto de cualquier factor ambiental estresante.

Es llamativo y habla de su importancia biológica, la gran homología que existe entre las *HSP* de diferentes especies animales, desde las bacterias *Drosophila*, pasando por hongos y animales multicelulares. Se producen en pequeñas cantidades en condiciones libres de estrés, que crea el interrogante sobre cuál es su función biológica en estado normal. Cuando se inicia la síntesis de cualquier proteína a nivel de un ribosoma, en forma simultánea se adhieren a ella moléculas de *HSP* con el propósito de regular su conformación tridimensional para asegurar que una configuración normal permita a esa proteína ejercer su función y/o prepararla para ser adecuadamente secretada, impidiendo que en su tránsito a través de citoplasma otras moléculas puedan adherirse a ella alterando su estructura o bloqueando su función. En este proceso de protección la *hsp70* puede requerir de la ayuda de otras *HSP*s como la TCP-1, otras *hsp70* u otras pertenecientes a los complejos *hsp60* y *hsp10* para terminar su plegamiento o para poder ingresar a un organelo como las mitocondrias. Por eso todas ellas han recibido el nombre de moléculas chaperonas.

La producción de las *HSP*s se inicia por el efecto de factores de transcripción conocidos como HSF1 y HSF2. Con el calor u otro factor de estrés el HSF1 se une a un segmento determinado del

DNA para inducir la iniciación de la síntesis de las diferentes *HSP*s. En condiciones normales la producción de las pequeñas cantidades de *HSP* es inducida por el HSF2.

Un caso especial es el relacionado con el virus oncogénico. Cuando éstos se replican dentro de una célula, generan simultáneamente la producción de una proteína, la pp60src, que, a nivel celular, regula estimulando, el crecimiento y división celular. El virus induce igualmente la producción de dos proteínas, la *hsp50* y la *hsp90* que se unen a la pp60src para mantenerla inactiva y protegerla, liberándola únicamente cuando se aproxima a la membrana celular, nivel en donde debe ejercer su acción de estímulo al crecimiento celular.

La *hsp90* regula igualmente el funcionamiento del receptor celular para los esteroides.

Veamos ahora su función en condiciones de estrés. El estrés induce la desnaturalización, es decir el desdoblamiento de las proteínas. Si este no se evita, la proteína desnaturalizada deja de funcionar y será rápidamente catabolizada.

El proceso de destrucción de las proteínas desnaturalizadas es adelantado por el sistema de las ubiquitinas. Estas moléculas se unen a las proteínas y sirven de puente de unión a ellas de diferentes proteasas. Bajo el efecto de cualquier factor estresante, la célula inicia de inmediato, en segundos, la producción de las *HSP*s que se acumulan en el nucleolo, lugar de formación de los ribosomas, responsables de la síntesis de proteínas. La *HSP*s protegerán las proteínas que se sintetizan a partir de ese momento y además pueden unirse a las ya desnaturalizadas para bloquear la unión de las ubiquitinas, impidiendo la unión de proteasas y facilitando la restauración de la estructura de las proteínas desnaturalizadas o desdobladas.

La misma protección de las moléculas de anticuerpos o de HLA formadas como respuesta a una agresión requieren de las chaperonas o *HSP*s para poder ser excretadas o lograr llegar a la membrana celular sin ser alteradas durante su tránsito por el citoplasma. A los anticuerpos los protege la proteína llamada Bip y a las moléculas HLA la llamada cadena invariante.

Varias bacterias producen dos tipos de *HSP*s, groEL (*HSP10*) y groES (*hsp60*) y que son necesarias para la reproducción de algunos bacteriófagos. ¿Podremos en el futuro frenar la replicación de algunos virus patógenos impidiendo la síntesis de las proteínas homólogas a las de las bacterias?

La medición de los niveles de diferentes *HSP* es indicativa del grado de estrés de una célula y permiten definir en estados de sepsis, por ejemplo, el grado de la afección, sirviendo por ende

como medida de evaluación en el tiempo de la intensidad del proceso séptico y eventualmente de pronóstico.

Parece factible, entonces, que la adición terapéutica de *HSP* pueda llegar a servir para controlar, bien sea estados sépticos severos así como isquémicos a nivel del corazón o cerebro y permitir una mejor recuperación tisular al restablecerse, así sea parcialmente, la circulación o nutrición del tejido afectado.

Por otra parte, la dosificación de *HSPs* puede ser un indicativo de fenómeno tóxico por el empleo de un medicamento y por ende su titulación permite establecer límites de riesgo.

La invasión por microorganismos responsables de la malaria, tuberculosis, leishmaniosis, lepra, esquistosomiasis, que en su hábitat natural o transitorio viven a temperaturas inferiores a las del cuerpo humano, generan al ingresar a él gran cantidad de *HSPs* que pueden ser antigénicas y por ende protectoras, por cuanto generarán la producción de Acs protectores. Se visualiza, por lo tanto, que la inyección de ciertas *HSPs* pudiera llegar a emplearse como medida de vacunación.

Desafortunadamente, algunas de las *HSPs* originadas en agentes patógenos son muy similares a las generadas en células humanas, lo cual llevaría a que los Acs producidos contra ellas atacarían las proteínas del huésped generando fenómenos autoinmunes.

La dosificación de los Acs producidos en el humano contra las *HSPs* de la *Chlamydia trachomatis* resulta útil para el diagnóstico del tracoma y de las inflamaciones pélvicas. En este último caso se podría identificar el grupo de mujeres en riesgo de embarazo ectópico.

Parte de las moléculas de la familia *hsp70* tienen con los Acs HLA gran similitud y tienen la característica de poder presentar a los LT diferentes segmentos protéicos que son antigénicos. Participan, por lo tanto, en el control de la respuesta inmunitaria. Por algo, varios de los genes productores de *HSP*, están en el mismo cromosoma seis en proximidad de los genes del CMH.

HSPs en infecciones

El ingreso de un parásito o de una bacteria al organismo humano se acompaña de un marcado incremento en el agente infectante, de diferentes *HSPs* que le permitirán defenderse de los cambios de temperatura y de las condiciones fisicoquímicas del nuevo ambiente. Sin estas *HSPs* sus propias proteínas se desnaturalizarían y serían fácilmente degradadas. Simultáneamente las *HSPs* del microorganismo inducen en el huésped la iniciación de una respuesta inmunitaria contra ellas.

Estudiemos por separado los fenómenos que ocurren en el agente

infectante y el huésped y sus posibles implicaciones. Uno de los modelos más estudiados al respecto es el del *Trypanosoma Cruzi*, responsable de la enfermedad de Chagas, que afecta a más de 10 millones de latinoamericanos.

El estadio metacíclico o tripomastigote inoculado por el vector al humano, enfrenta al ingresar a éste un gran cambio de temperatura al pasar de 27°C a 37°C y una tremenda modificación de su microambiente. Estos cambios se incrementan al ser fagocitado o invadir a los macrófagos, ya que dentro del fagosoma enfrentará un pH inferior y la presencia de enzimas proteolíticas, radicales del metabolismo del oxígeno y del óxido nítrico. Poco después, al escapar del fagosoma al citoplasma deberá enfrentar nuevas enzimas proteolíticas. Contra todos estos factores de estrés, el parásito inicia la producción de *HSPs* de 103, 92, 70, 75 y 60 KDa.

Por parte del huésped se inicia una respuesta inmunitaria contra estas diferentes *HSPs* con la generación de anticuerpos y linfocitos citotóxicos. Del estudio de este fenómeno se desprende la posibilidad de emplear estas *HSPs* como antígenos para producir vacunas contra el parásito y, lo que resulta más interesante, es que aún éste tipo de vacunas podrían ser polivalentes y defender simultáneamente contra tripanosomas y leishmanias.

Veamos que ocurre con las infecciones bacterianas.

Si el *Staphylococcus aureus* es sometido *in vitro* a factores estresantes como temperaturas de 50°C, pH de cinco o hiperosmolaridad de NaCl al 10%, produce más de ocho diferentes *HSPs*, algunas de las cuales han sido identificadas como *HSPs* 10, 20, 60, 70 y 84 y cuya función individual no ha sido aún dilucidada.

Bajo el influjo de ciertas bacterias se produce en el colon *hsp72* que tiene una antigenicidad cruzada con otra similar producida por microbacterias y podría estar implicada en el desarrollo de la enfermedad de Crohn y en la colitis ulcerativa.

Bajo ciertas circunstancias algunas *HSPs* producidas por los microorganismos logran frenar procesos de defensa inmunológica y, aún más, pueden inducir respuestas autoinmunes.

En las infecciones virales la participación de las *HSPs* tiene connotaciones diferentes. Los virus no poseen genes que les permitan producirlas, pero suelen inducir en el huésped un incremento en la producción de las que normalmente se generan en éste, con el agravante de que éste tipo de reacción induce fenómenos autoinmunes. En este fenómeno podría estar la explicación de la tan sospechada interacción entre los virus y las afecciones autoinmunes.

Otro aspecto bien interesante de las *HSPs* es el de su eventual empleo para la producción de vacunas. Experimentalmente se ha

demostrado en animales cómo la previa "vacunación" con la *hsp65* defiende a otros animales de la misma especie contra la inoculación experimental por *Toxoplasma gondii*. Esta proteína es producida por el T.g. y contra ella produce Acs el ratón. La aplicación previa de *hsp60*, a la infección con el parásito, protege al animal.

En el desarrollo de la diabetes insulino-dependiente las *HSPs* juegan un papel importante. Experimentalmente se ha observado que en animales genéticamente predispuestos al desarrollo de la diabetes, ésta puede prevenirse previa "vacunación" con la *hsp60*. Y, adicionalmente, si la enfermedad ya se ha desarrollado puede detenerse su curso o aún lograrse remisiones completas.

Las *hsp60* y *70* originadas en *M. tuberculosis* y *E. coli* actúan como excelentes adyuvantes, incrementando la antigenicidad de péptidos y oligosacáridos con los cuales se conjugan, con lo cual se abre la puerta para el mejoramiento de vacunas contra enfermedades infecciosas.

En el estudio de los fenómenos autoinmunes se han venido encontrando evidencias de la participación de diferentes *HSPs*, como ya mencionamos al hablar de virus. Adicionalmente se han encontrado otras evidencias.

Los receptores $\gamma\delta$ LT parecen asociarse con la *hsp60* para inducir fenómenos autoinmunes en encefalitis, artritis reactivas y esclerosis múltiple.

Otra de estas proteínas, la *hsp65* ha sido asociada más directamente con las artritis reactivas que se presentan en algunos pacientes con infecciones por yersinias, salmonelas TBC, lepra. La importancia de este fenómeno radica en el hecho de que experimentalmente, la "vacunación" con esta proteína previene el desarrollo de la artritis y lo que posiblemente sea de mayor interés es el hecho de que si ésta se ha presentado puede mejorarse y/o curarse.

Otro campo de reciente interés es el relacionado con la fisiopatología y posible control de tumores. La *hsp65* producida por microbacterias, impide el desarrollo experimental de tumores en ratones genéticamente predispuestos a desarrollar determinado tipo de sarcomas.

Algunos humanos, tratados con calor, expresan en su membrana de *hsp72*, no así las células normales. Esta expresión facilita la acción tumoricida de los linfocitos, asesinos naturales. Las posibles implicaciones terapéuticas de este fenómeno son obvias. Por el contrario, algunos tumores producen *hsp27* que los protege

de la acción del factor de necrosis tumoral.

Finalmente, se han descrito otras asociaciones entre diferentes proteínas de estrés y determinados fenómenos o procesos evolutivos o metabólicos a saber: en la cirrosis experimental se produce el nivel del hígado *hsp47* que tiene como función facilitar la producción de colágeno. La *hsp27* tiene que ver con el desarrollo normal de la piel, a nivel de los queratinocitos y posiblemente con la defensa contra ciertos tipos de tumores intraepiteliales.

Varias de las proteínas de la familia *hsp70* del humano poseen una región con idéntica secuencia al segmento por el que varias moléculas HLA capturan un Ag determinado para presentarlo a los Linfocitos T. Por lo tanto, pueden actuar como moléculas presentadoras de Ags.

A nivel de citoplasma de granulitos y macrófagos, las *hsp28* y *72* propician la polimerización de la actina y por ende intervienen en la motilidad de estas células.

El cristalín α del ojo es una *HSP* y parece tener como función proteger del calor a las proteínas del cristalino. No obstante, si la temperatura sobrepasa los 55°C, las proteínas se alteran dando lugar a la aparición de cataratas.

La *hsp30* tiene que ver con la transformación de los renacuajos. Las filarias, dentro del mamífero producen una serie de *HSPs* de bajo peso molecular, cuya producción cesa al pasar a un insecto. Estas, dentro del animal de sangre caliente, detienen el proceso de transformación de la filaria.

Si estudiamos la historia del desarrollo científico encontraremos que en muchas ocasiones el hallazgo de determinada proteína o fenómeno metabólico parecen abrir la puerta para explicar múltiples fenómenos para los cuales no había una clara explicación. Con el correr del tiempo el entusiasmo se sedimenta y se encuentra que no todo era explicable por ese nuevo hallazgo, pero algo o mucho se avanza en el conocimiento. Es posible que se quieran explicar muchos fenómenos por el medio de la acción de las *HSPs* y que al final no todo resulte positivo, pero lo que sí está claro es que estamos en una nueva época del conocimiento científico en el cual estas moléculas nos tendrán ocupados por varios años. No podemos, no debemos ignorarlas.

Lecturas recomendadas

1. Welch WJ. How Cells Respond to Stress. Scientific American 34-41.
2. Rondinelli E. Conservation of Heat-shock Proteins in *Trypanosoma cruzi*. Parasitology Today 1994, 10:172-177.

Desarrollo humano sostenible. Un minambiente para un nuevo modelo de desarrollo

- **Conferencista: Dra. Cecilia López Montaña. Ministra del Medio Ambiente. República de Colombia.**

1. Se creó Minambiente pero todavía existe confusión sobre su verdadero papel.
2. El país no tiene claridad de que se trata de un Ministerio de Desarrollo (de una nueva visión del desarrollo).
3. Al Ministerio le corresponde generar un nuevo modelo de desarrollo. Este nuevo modelo de desarrollo debe ser sinónimo de desarrollo humano sostenible.
4. ¿Pero qué significa este concepto?

Desarrollo humano sostenible

1. Sostenibilidad sinónimo de nuevo estilo de desarrollo. El concepto de sostenibilidad debe establecer un espacio para el desarrollo, sin discriminar entre medios y fines, buscando la eficiencia ya no en la simple relación entre insumos, productos y precios, sino en el uso adecuado de los recursos y en las consecuencias ambientales y sociales del mismo.

2. El crecimiento no se contrapone al desarrollo sostenible. No puede haber una contradicción entre el crecimiento económico, la protección y la regeneración ambientales. Muchos expertos en el tema afirman que el crecimiento es una condición esencial para alcanzar el desarrollo sostenible.

3. Valoración de costos ambientales: un requisito para la sostenibilidad. El gran cambio frente al modelo anterior es que no es cualquier tipo de crecimiento económico el que permite el desarrollo sostenible. Los recursos naturales se han considerado siempre como infinitos y libres y de ahí su desperdicio y depredación. Pero, si fueran adecuadamente valorados, se vería que tal tipo de consumo no puede continuar. Todas las deudas pospuestas, sean económicas, sociales o ecológicas, comprometen la sostenibilidad. Todas ellas hipotecan el futuro.

4. Desarrollo sostenible sinónimo de calidad de vida. Desarrollo sostenible significa que debemos mantener para las próximas generaciones la oportunidad de generar y disfrutar como mínimo la misma clase de bienestar que hoy poseemos.

- a. Pero no todo recurso específico o forma de capital necesita ser reservado. Desarrollo sostenible no significa que el mundo deba preservarse intacto, en todos sus detalles, tal como lo encontramos hoy en día: lo que necesita conservarse son las oportunidades para que las futuras generaciones puedan llevar

vidas plenas de significado.

- b. La sensibilidad pasa por el desarrollo humano. Sin embargo, también debe quedar claro que para que pueda darse la mera sostenibilidad material, se necesita un desarrollo humano continuo que haga posible el uso racional de los recursos y una cultura de respeto al medio ambiente y la naturaleza. De allí la urgencia de una intensa política de desarrollo social en estos países para generar el capital humano que sirva de sustento a la sostenibilidad.
- c. Para garantizar equidad en el futuro hay que actuar sobre el presente. La necesidad de mirar al futuro obliga también a tomar en cuenta el presente. No tiene valor moral sostener los actuales niveles de pobreza de los países en desarrollo, como tampoco deben tomarse como inmodificables los actuales patrones de producción y consumo de los países ricos. Ambos deben cambiar.
- d. La equidad debe ser una prioridad del presente. Sostener la privación y las carencias que afectan actualmente a muchas de nuestras poblaciones no puede ser nuestra meta. Pero, tampoco puede serlo, negar a los menos privilegiados de hoy la atención que queremos legar a las generaciones del futuro.
- e. Para alcanzar sostenibilidad hay que superar la pobreza. De allí que deba atenderse la estrecha relación que existe entre pobreza global y sostenibilidad global. Sólo, cuando los problemas de la pobreza sean enfrentados, podrá garantizarse la sostenibilidad global.
- f. La preocupación con la equidad aquí y ahora y no meramente con la equidad para las generaciones futuras, exige emprender, inmediatamente acciones redistribuidas en beneficio de los contemporáneos que sufren privaciones.
- g. La redistribución de recursos hacia los pobres mejorando su salud, su nutrición y su educación, no es solamente intrínsecamente importante porque así se eleva su calidad de vida. Más aún, al incrementarse su capital humano también se está logrando una influencia duradera hacia el futuro (productividad, capacidad de generar mayores ingresos, etc).
- h. De la misma manera, a causa de la acumulación de capital humano, el desarrollo humano debe también mirarse como una significativa contribución a la sostenibilidad. Por esta razón, tampoco existe tensión entre el desarrollo humano y el desarrollo sostenible. Ambos se basan en el universalismo de los anhelos humanos.

5. Sostenibilidad, compromiso de ricos y pobre. Los patrones o estilos de desarrollo (tanto en los países industrializados como en el tercer mundo) que perpetúan las inequidades de hoy en día y despilfarran los recursos naturales y deterioran el medio ambiente, ni son sostenibles ni merecen sostenerse. Esta es la razón por la cual el desarrollo humano sostenible es un concepto más inclusivo y comprensivo que el de desarrollo sostenible.

En síntesis

1. Erróneamente, el concepto de desarrollo sostenible se ha utilizado, algunas veces, para significar que los presentes niveles y patrones de desarrollo deben mantenerse para las futuras generaciones.
2. En contraste, desarrollo humano sostenible coloca a la gente en el centro del desarrollo y, subraya con fuerza, que las desigualdades del presente son tan grandes, que sostener los modelos actuales de desarrollo significa perpetuar desigualdades similares para las generaciones del futuro. La esencia del desarrollo humano sostenible es que cada uno de los seres humanos debe tener igual acceso a las oportunidades de desarrollo, tanto ahora como en el futuro.

¿Cómo es la situación en Colombia?

1. Existe la precondition del crecimiento (5-6%).
2. No se cumplen condiciones en lo social y en lo ecológico (la depredación ha beneficiado a unos pocos y no a toda la población, los pobres son autores y víctimas de la degradación del ambiente; en los países pobres muchas veces lo que está amenazando no es la calidad de vida sino la vida misma).
3. Frenos para llegar al modelo de desarrollo.
 - a. Crecimiento depredador sólo beneficia a unos pocos.
 - b. Los más afectados por la degradación ambiental son los pobres con poco poder para cambiar modelo.
 - c. En Colombia todavía el concepto de desarrollo humano sostenible suena distante.
4. Aspectos que facilitarían llegar al modelo.
 - a. La importancia estratégica de la biodiversidad (Colombia potencial: 10% de la biodiversidad mundial).
 - b. Factor externo que induce al cambio modelo: derechos humanos y medio ambiente. Influyen en el comercio mundial.
 - c. Ya la población comienza a sentir efectos de contaminación y a movilizarse políticamente alrededor de esos problemas.
5. ¿Dónde se encuentra el Ministerio del Medio Ambiente?
 - a. Tema ambiental posicionado.
 - b. Acciones ejemplarizantes que señalan el ámbito de acción del ministerio (le han dado visibilidad).
 - c. Desarrollo del marco legal en el campo ambiental.
 - d. Entramos ahora a la etapa más difícil que es la de la gestión.
6. Mensaje a los profesionales de la salud. Los profesionales de la salud al igual que los nos desempeñamos en otros campos, constituyen, por la educación alcanzada, un grupo privilegiado de la población colombiana. Por consiguiente, debe ser proporcional su compromiso con el objetivo de la instauración de una nueva cultura ciudadana, que le dé viabilidad a la implantación del nuevo modelo de desarrollo que necesita el país para que logremos crecer en armonía con nuestro entorno natural y sin destruir el ambiente.

Por su incidencia en el bien del hombre, tanpreciado como la vida

misma, el profesional de la salud está llamado a desempeñar un importante triple papel en el logro de dicho propósito.

En primer lugar, en la provisión equitativa de servicios de salud, aspecto que es crucial para el elevamiento de la calidad de vida de la gente y condición básica para el avance en otras áreas del desarrollo social, como la educación y el desempeño laboral. En segundo término, como agente educador para transformar hábitos y costumbres de la población, de tal forma que se propicie el arraigo de una cultura ambiental sana relacionada con la misma conservación de la vida y la salud. Y en tercer término como “veedores ambientales” para que todos los niveles e instituciones prestadoras de estos servicios se ajusten a los patrones de producción limpia y descontaminante que estamos tratando de implantar en el país con la ejecución de la política ambiental nacional. Con el cumplimiento de esta triple misión, los profesionales de la salud harán sin duda un significativo aporte para que nuestro desarrollo se ajuste a los requerimientos del desarrollo humano sostenible.

Contaminación por vehículos y salud

- **Conferencista: Dr. Fernando Enrique Tobón, MD. Profesor Asociado, Departamento de Medicina Preventiva. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia.**

La realidad urbana se hace cada vez más compleja, principalmente en los países subdesarrollados. El sólo hecho de examinar las proyecciones de población nos alarma al comprobar que hacia el año 2010, más del 80% de la población mundial tendrá asentamiento en las zonas urbanas.

En el caso particular de nuestro país, el aumento progresivo de la proyección en los centros urbanos se enmarca en fenómenos tan dramáticos, como el desplazamiento forzoso de campesinos hacia distintos núcleos urbanos, causados por los distintos conflictos armados que desde décadas atrás padecemos. Distintas aproximaciones nos muestran que, en los últimos años, el total de desplazados del campo a las ciudades supera las 600.000 personas.

Las dificultades envueltas en este fenómeno, van desde la planeación física de las ciudades, pasando por la planeación y provisión de servicios como salud, educación, agua, alcantarillado y la posibilidad de brindar empleo adecuadamente remunerado. Estas dificultades pasan para la mayoría de nosotros completamente desapercibidas, hasta cuando la realidad de nuestras vidas nos hace chocar con las calles citadinas, congestionadas y agresivas.

¿Quién creyera que políticas diseñadas por el Estado colombiano como la de la apertura económica, llegaran a tener tanto impacto en la vida diaria de los habitantes de las ciudades? ¿Quién podría

pensar hace apenas unos lustros, que en una ciudad como Bogotá llegaría a tener tal congestión en las calles?

Lo peor es que el problema no se queda en las congestiones callejeras. Rebasa con creces este fenómeno. Si nos adentramos, aunque sea superficialmente, encontramos que el proceso de urbanización lleva aparejados otros fenómenos que la cotidianidad no permite percibir y analizar su complejidad; aunque sí, sufrir las consecuencias de actitudes cada vez más violentas y colectivas, producto de la competencia y la neurosis generalizada.

Al no poderse, por ejemplo, proveer empleo digno y bien remunerado, advertimos como consecuencia, que las personas tendrán que recurrir para su supervivencia, al ajetreado que hacer de la informalidad que invade las calles y andenes con baratijas y cachivaches de toda naturaleza, con las consecuencias que de manera colectiva se perciben.

Este grupo de personas amparadas en la informalidad ven peligrar su "estabilidad" como informales, al comprobar que después de ellos siguen una cohorte de desarraigados y harapientos, mendigos, gamines, prostitutas, raponeros y atracadores que aderezan la tragedia de las urbes.

Estos fenómenos humanos urbanos, antes que detenerse o disminuir, muestran una tendencia a su incremento, con el agravante de que sus fenómenos colaterales se presentan cada vez más violentos e intolerantes.

Las consecuencias del transporte y el transporte masivo. El caso de Bogotá, nos muestra el cada vez más caótico tránsito urbano; calles estrechas que no permiten un flujo adecuado del cada vez mayor número de automotores, que para estos años de apertura supera los 750.000 vehículos, la mayoría de los cuales son de tipo particular, identificados también como transporte individual.

Las congestiones en distintas áreas de la ciudad, dan como resultado una lentitud insoportable en el denominado transporte colectivo, cuyo impacto negativo lo sufren los obreros y empleados que desde tempranas horas del día empiezan su jornada, con la competencia por un puesto en los buses/busetas para llegar a su sitio de trabajo.

El mal estado de estos vehículos, la falta de control en sus mínimos aspectos de comodidad e higiene, agravan los núcleos de tensión de los usuarios que sienten transcurrir el tiempo e incrementar su temor por la llegada retrasada a los sitios de trabajo, en donde, además, encontrarán otros estímulos negativos y una permanencia por más de ocho horas en su jornada. Bajo estas condiciones seguramente el trabajador no se encontrará en las mejores condiciones psicofísicas para desarrollar su actividad

productiva, marco éste al que habría que agregar el pensar en su regreso a casa, cargado de cansancio y preocupaciones y agresiones durante el camino a recorrer.

A estas observaciones vale la pena agregar las molestias muchas veces no percibidas, de la contaminación urbana, la propia de los gases expelidos por los vehículos como la que se genera en las fábricas. Esto permite hablar de que muchos trabajadores de las áreas urbanas sufren por la doble contaminación.

Las fuentes de estímulos estresores para los habitantes de esta urbe se multiplican cada día y se hacen más heterogéneos sus orígenes. Su impacto en la salud humana aún no se ha estudiado, ni siquiera en forma aproximada. Se le menciona como morbilidad característica de la civilización contemporánea, de la sociedad industrializada o las enfermedades psicosomáticas.

La contaminación urbana, fábricas y automotores. Como se ha mencionado, el deterioro del ambiente urbano además de ser causado principalmente por los residuos industriales lanzados sin ningún control a la atmósfera y los contaminantes surgidos de los motores de los vehículos, se acrecienta gracias a la educación y a la solidaridad ciudadanas que se desgastan bajo los principios del individualismo que cada día convoca más limitantes.

La contaminación atmosférica en las áreas urbanas, tiene su origen hacia finales del siglo XVIII, con la denominada revolución industrial, que incrementó el consumo de materias primas y principalmente del carbón para sostener la producción fabril y la calefacción para las viviendas. Durante estos años la contaminación se atribuye en su totalidad a la producción de la industria en desarrollo.

No hay información sobre las consecuencias globales de esta contaminación, pero sí se encuentran relatos de médicos que aluden a las precarias condiciones de vida de la mayoría de habitantes de las urbes nacientes y las afecciones respiratorias que con frecuencia los afectaban.

Hacia mediados del siglo XX, el estudio de los sucesos de Londres a finales de 1952 indicaron fuertes cambios de temperatura y aumento de smog y concentraciones de SO₂, cuyo reflejo en la salud humana se evidenció con el aumento de casos de muerte y enfermedad, relacionados principalmente con el aparato respiratorio.

En esta misma década, se presentaron casos en el Valle del Mosa en Bélgica, Donora, los Angeles y Nueva York en los Estados Unidos y la ciudad de Osaka en el Japón, todos con características similares al de Londres con fenómenos de cambios térmicos y registro del aumento de casos de

morbimortalidad también del aparato respiratorio.

Más recientemente, en la década de 1980, en la ciudad de México se inició un estudio que pretendió relacionar las características de la contaminación ambiental en su área metropolitana con los registros de la morbimortalidad por enfermedades sobre, todo del tracto respiratorio.

Los avances que se han obtenido hacen referencia a la identificación de contaminantes en el aire metropolitano, indicando que en diferentes períodos de año, se producen cambios de temperatura y concentraciones inusuales de sustancia como el SO₂, O₃, NO_x.

En nuestro país se han realizado estudios que sugieren la existencia de diversas fuentes de contaminación de las áreas urbanas, que comprometen a las distintas industrias que utilizan combustibles fósiles en su proceso de producción (carbón) y, la más importante, el transporte urbano.

Estudios realizados en la ciudad de Medellín con vendedores ambulantes, mostraron que existen afecciones del tracto respiratorio y concentraciones anormales de carboxihemoglobina en proporción mayor que los encontrados en la población incluida como controles.

En la ciudad de Bogotá, distintos estudios muestran que guardias del tránsito, presentan concentraciones anormales de carboxihemoglobina, molestias del tracto respiratorio y alteraciones electrocardiográficas; así mismo, se reportan cambios en la agudeza auditiva de estos mismos guardias cuyo quehacer cotidiano se realiza en las calles de la capital.

Hacia comienzos de los 90, se inició en Bogotá un estudio de la misión Japonesa de cooperación técnica, con el propósito de cuantificar en diferentes sitios de la capital los diferentes elementos que contribuyen a la contaminación del aire urbano. Su informe nos indica que: los automóviles emiten 496 toneladas de SO₂; 5.039 t de NO₂; 149.237 t de CO; 12.039 t de hidrocarburos; en tanto los buses y camiones emiten 475 y 298 de SO₂; 2.644 y 1.567 de NO₂; 100.545 y 38.651 de CO, 5.781 y 2.025 de hidrocarburos respectivamente. Esta información, aunque sólo fue tomada durante un período de un año (1990-1991), nos permite hablar de un campanazo de alarma, pues los resultados muestran cifras superiores a las recomendadas por la OMS.

Este mismo estudio evidencia que las fábricas, contribuyen a la contaminación urbana con el 82% de los óxidos de azufre (SO_x) y los vehículos con el 82% de los óxidos de nitrógeno (NO_x). Las fábricas emiten el 95% del polvo, en tanto que los automotores son responsables de la mayor proporción de emisiones de CO₂ e

hidrocarburos.

El impacto en la salud humana. Distintos estudios reconocen como residuos de la combustión las sustancias antes mencionadas, agregando que son de importancia también elementos como el O₃, el material particulado con el arrastre de trazas de metales pesados y otras sustancias, los hidrocarburos y el ruido.

Cada una de estas sustancias, puede producir independientemente enfermedades o molestias; sin embargo, la forma más frecuente en que éstos contaminantes actúan es en conjunto produciendo efectos sinérgicos.

Para cada una de estas sustancias se han realizado estudios individuales, con miras a precisar sus efectos en la salud humana. Algunas, se han estudiado específicamente en los sitios de trabajo en la industria, en donde se presentan y puede individualizarse su cuantificación y su impacto potencial en la salud de los trabajadores expuestos, resultados éstos que permiten ser extrapolados con algunas reservas.

Otra modalidad, ha partido de la experimentación con animales de laboratorio y más recientemente, se han intensificado la observación y los estudios epidemiológicos.

La información resultante en las distintas modalidades se considera como de carácter complementario, dado que, por ejemplo, los resultados en animales de laboratorio no pueden extrapolarse sin reparos a las características biológicas del ser humano. Como efectos de estas sustancias en la salud del hombre podemos mencionar:

Para el CO₂, el efecto principal es el resultante de la afinidad que éste tiene para unirse con la hemoglobina en forma reversible, dando como resultado la carboxihemoglobina traduciéndose en: lasitud, cefalalgia, deterioro de la coordinación, disminución de la percepción visual, disminución de la habilidad manual; todo esto dependiendo de las concentraciones ambientales ya que atmósferas con concentraciones de más del 40% de CO₂ pueden causar la muerte.

AL O₃, Ozono, se le atribuyen efectos irritantes de las mucosas expuestas, efectos desencadenantes y agravantes de episodios asmáticos, principalmente en niños escolares y personas adultas. A los NO₂, se les atribuye poder irritante de las mucosas, principalmente de las vías respiratorias, agravando enfermedades ya instauradas o predisponer a otras afecciones.

A los óxidos de azufre (SO_x), también se les atribuye gran poder irritativo de las mucosas oculares y principalmente las del tracto respiratorio, en donde puede inducir edema de las paredes

bronquiales y aún, edema de pulmón.

Los hidrocarburos identificados como residuos de la combustión de los vehículos, son de importancia sanitaria ya que a muchos de ellos se le ha comprobado la posibilidad de inducir la aparición de tumores malignos.

A las partículas en suspensión se les atribuyen distintas molestias ya que en ellas se pueden transportar distintas partículas y trazas de metales pesados como el plomo, mercurio, cadmio, arsénico, fibras de asbesto; cuyos efectos se han estudiado en relación con la ocupación y los distintos grados de toxicidad.

Al ruido, que ha sido estudiado “poco” en relación con la contaminación urbana, se le atribuyen efectos locales en el órgano de la audición (pérdida o disminución de la agudeza auditiva) y efectos sistémicos por el estímulo directo sobre el sistema nervioso central, además, contribuye a aumentar los efectos orgánicos del estrés.

BIBLIOGRAFIA

1. Rivero O. Contaminación atmosférica y enfermedad respiratoria. México: Fondo de cultura económica, 1993.
2. Boletín Epidemiológico de Antioquia. Abril-Junio 1990.
3. JICA, Informe Bogotá 1992.
4. Nuestro Planeta, Nuestra Salud. Organización Mundial de la Salud 1993.

Procesos de deterioro del recurso hídrico

Conferencista: Quím. Lorenzo Panizzo Durán, MSc, Ingeniero Ambiental, Profesor del Instituto de Estudios Ambientales, IDEA. Universidad Nacional de Colombia.

Problemática

Para que la población colombiana pueda hacer frente a todas las tareas que tiene ante sí y satisfacer sus aspiraciones a una vida mejor, más digna, más justa y más segura, necesitará disponer de agua en cantidad creciente.

Imposible pensar en elevar el nivel de vida sin un aprovisionamiento suficiente de agua de buena calidad para cubrir las necesidades básicas de la existencia humana.

Las audaces resoluciones adoptadas en los últimos años por las conferencias de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente, sobre la alimentación y sobre los asentamientos humanos, se quedarán en papel mojado a menos que se tomen las medidas

indispensables para incrementar las disponibilidades de agua limpia con qué satisfacer las crecientes necesidades.

Naturalmente, lo principal es incrementar la cantidad de agua potable con destino al consumo humano y a las actividades agropecuarias. Estamos tan habituados a obtener el agua que necesitamos abriendo simplemente el grifo, que no siempre nos damos cuenta de lo preciosa que es el agua para otros. Más de las tres cuartas partes de la población rural colombiana carecen de agua en cantidad suficiente y de calidad aceptable para satisfacer sus necesidades esenciales.

La escasez y mala calidad del agua son el origen de algunas de las peores enfermedades a que los habitantes del territorio colombiano se hallan todavía expuestos. Permitir que tal situación persista sería una frustración para los colombianos.

Pero, a la necesidad de agua potable hay que añadir la de agua de riego. Sólo una parte relativamente pequeña de la superficie cultivable del país consiste en tierras de regadío y ni siquiera el potencial que representan se aprovechan plenamente.

Dada la actual crisis mundial de la energía, la energía hidroeléctrica adquiere una importancia particular para nuestro país. Señalemos que en este punto el potencial aún no aprovechado es muy grande.

Otro sector de suma importancia es la industria, en la que el agua resulta esencial tanto en los procesos de enfriamiento como los de la limpieza. De la sed industrial del agua puede juzgarse si se piensa que en los países muy desarrollados, el volumen del agua para la industria supera a menudo el destinado a usos agrícolas y domésticos.

Tan enormes necesidades sólo podrán satisfacerse si el gobierno y la comunidad, en su conjunto, son capaces de llevar a cabo un gran esfuerzo de movilizar los recursos para solucionar el problema que el agua requiere.

La envergadura del esfuerzo a realizar es verdaderamente impresionante. Financieramente, puede cifrarse en decenas y aun en centenares de miles de millones de pesos.

Pero, además, la ejecución de tan ingentes programas requiere un esfuerzo sin precedentes para formar los necesarios ingenieros ambientales, geólogos ambientales y economistas etc., a un ritmo mucho más rápido que hasta ahora.

Para hacer frente a la creciente demanda de agua no podemos contentarnos con obtener nuevos recursos hídricos. Además, hay que evitar el derroche y la excesiva explotación de las aguas

subterráneas. Por fortuna, es enorme la cantidad de agua que puede economizarse si se mejoran el suministro y el empleo del agua y se bonifican las corrientes, los ríos y los lagos cuya agua era antes limpia pero que ha sufrido los efectos de la contaminación ambiental.

Ciclo hidrológico

El agua cubre el 73% de la superficie de la tierra y se calcula que su volumen total es de 1.500 millones de km³. A pesar de tan descomunales cifras, existen zonas del planeta donde el líquido vital escasea angustiadamente.

El ciclo consiste en que el agua se calienta y empieza a evaporarse quedando así en condiciones para ser transportada por el viento y subir a las capas más altas de la atmósfera. Ahí sufre un enfriamiento y se condensa en pequeñas gotas que forman las nubes. A continuación las gotitas van creciendo hasta que llega el momento en que el aire pierde la capacidad de retenerlas y se precipitan, según las condiciones meteorológicas, en forma de lluvia, granizo o nieve.

Todos sabemos que la lluvia se distribuye de una manera muy irregular, lo que obedece a causas diversas como viento, cordilleras, corrientes marinas, estaciones del año y distribución de ciertos ecosistemas (y, en general, la topografía de islas y continentes). Vale la pena recordar que los organismos del ecosistema, y sobre todo las plantas, emplean considerable cantidad de agua para sus procesos vitales y devuelven una parte importante de ella a la atmósfera por medio de la transpiración proceso que sirve a los organismos para regular la temperatura y en caso de las plantas, para transportar nutrientes y alimentos elaborados.

El caso es que el ciclo del agua se completa cuando ésta vuelve al mar o los lagos, ya sea directamente o por medio de ríos o corrientes subterráneas. Antes de seguir adelante es preciso señalar que, en su rápida circulación por el planeta (por medio de las corrientes marinas, los ríos o arrastrada por los vientos), el agua transporta importantes cantidades de nutrientes, materiales en suspensión y contaminantes.

Contaminación del agua

En términos estrictos, contaminación es cualquier desviación de la pureza. Cuando se trata de contaminación ambiental, el término ha llegado a significar desviación a partir de un estado normal, en lugar de desviación a partir de uno puro. Esto es particularmente cierto en el caso del agua. Esta sustancia ampliamente distribuida es un disolvente tan bueno que nunca se encuentra en la naturaleza en estado totalmente puro.

Incluso en las zonas geográficas menos contaminadas, el agua de

lluvia contiene CO₂, O₂ y N₂ disueltos, y puede presentar, también en suspensión, polvo u otras partículas (contaminantes) tomadas de la atmósfera. Las aguas superficiales y de pozo suelen contener compuestos en disolución de metales como sodio, magnesio, calcio y hierro. El término "agua dura" se utiliza para describir el agua que contiene cantidades apreciables de tales compuestos. Incluso el agua potable no es pura en un sentido químico. Se han eliminado los sólidos en suspensión y se han destruido las bacterias nocivas, pero aún quedan disueltas muchas sustancias. En realidad, el agua absolutamente pura no sería agradable para beber, ya que son las impurezas las que proporcionan al agua el "sabor" característico por el que se reconoce.

A la luz de los factores citados el término "puro" al utilizarse en el contexto de la contaminación del agua, significará un estado del agua en que ninguna sustancia se halla presente en concentraciones suficientes para impedir que sea usada con los propósitos considerados como normales. Las áreas usuales de utilización incluyen:

1. De recreación y estética.
2. Suministro público de agua.
3. Peces otros organismos acuáticos y vida silvestre.
4. Agricultura.
5. Industria.

Cualquier sustancia que impida el uso normal del agua debe considerarse como un contaminante de la misma. Parte de la complejidad del problema de la contaminación del agua nace de la gran variedad de los usos normales de ésta. Un agua que resulta apropiada para ciertos usos y se usa como no contaminada para ellos, pueden ser contaminantes para otros.

Las autoridades ambientales estiman que un porcentaje muy alto del recorrido de los ríos de la nación se halla característicamente contaminado, en el sentido de que se violan los criterios que establece la norma para la calidad del agua (Decreto 1594 de 1981). En este cálculo la contaminación se define como una infracción demostrable y recurrente, de cualquiera de los criterios de pureza física o química que se aplican a las masas de agua y no como una mera valoración de las normas impuestas a los vertidos de aguas sucias.

Los síntomas de contaminación del agua son evidentes incluso para el observador más casual. El agua potable sabe mal, masas de plantas acuáticas crecen sin control en muchas extensiones de aguas, playas marinas, ríos y lagos emiten olores desagradables; los peces comerciales y deportivos decrecen en número y la carne de algunos de ellos tienen mal sabor. Puede verse petróleo flotando en la superficie de las aguas o depositado como restos en las playas (indicadores sensoriales). La diversidad de estos síntomas y efectos indican la complejidad del problema. Sus orígenes deben atribuirse a muchas fuentes y tipos de contaminantes del agua.

Estos se clasifican en nueve categorías que se citan a continuación:

1. Residuos con requerimiento de oxígeno (materia orgánica).
2. Agentes patógenos.
3. Nutrientes vegetales.
4. Compuestos orgánicos sintéticos (agroquímicos).
5. Petróleo.
6. Sustancias químicas inorgánicas y minerales.
7. Sedimentos.
8. Sustancias radioactivas.
9. Calor.

Soluciones

Como en otros campos de la problemática ecológica, parece importante no desvincular las políticas específicas que puedan resolver los objetivos globales del desarrollo económico y social.

En este sentido, los expertos suelen considerar como un paso relevante hacia una correcta política de planificación y administración de las aguas, la creación de un marco institucional (Ley 99 de 1993) adecuado para la promoción de una legislación ambiental que, a su vez, asegure un uso eficiente y la conservación del recurso, conjuntamente con la participación activa de los usuarios en la toma respectiva de decisiones, lo que habrá de motivar su concientización.

En la elaboración de medidas concretas que refuercen la disponibilidad de agua en una región determinada, es necesario distinguir las consideraciones ambientales y ecológicas y las limitaciones para la explotación de fuentes hasta ahora no utilizadas. De este modo se trata de llevar a cabo no sólo un seguimiento sino también de proteger la calidad de las aguas naturales.

Los expertos también subrayan la necesidad de ahondar en el conocimiento de los mecanismos ecológicos para un uso múltiple del recurso hídrico, permitiendo una mayor eficiencia en el uso y reuso del agua, en la utilización de diferentes tipos de calidad de aguas según propósitos específicos como los que emergen de asentamientos humanos, tareas agrícolas, industria, procesos energéticos, acuicultura, etc.

La eliminación de desechos debería ser un componente esencial de los sistemas de abastecimiento de agua. Aquí cabe hacer énfasis en la enorme potencialidad de la bioingeniería para la reutilización y purificación del agua. Un factor clave en la aplicación efectiva de medidas destinadas a la purificación radica en la participación de la comunidad en torno a las actividades de planificación, de construcción, de mantenimiento de las infraestructuras orientadas a proteger las fuentes de aguas libres de contaminación.

También se estima imprescindible encarar una acción de carácter regional destinada a controlar la contaminación de los ríos.

Bibliografía

1. Furon R. El agua en el mundo. Madrid: Alianza Editorial. 1967.
2. Goella C. La sed del mundo. Barcelona: Editorial Labor. 1973.
3. Ley 99 de 1993.
4. Margalef R. Ecología. Barcelona: Omega. 1993.
5. Vadrol CM. La muerte del Mediterráneo. Gránica Editores 1978.
6. La contaminación en cauces públicos. Barcelona: Comisión Intercolegial del medio Ambiente, Editorial Laia 1977.

Salud y ambiente en el impacto futuro. El futuro del desarrollo sostenible en Colombia -capitales: potencial y límites-

- **Conferencista: Ing. Julio Carrizosa Umaña, Director del Instituto de Estudios Ambientales, IDEA. Universidad Nacional de Colombia.**

Introducción

La prospección del desarrollo sostenible en Colombia debe hacerse en términos de las formas de capital que pueden ser sus factores: capital humano, financiero, material, social, cultural y natural. Cada forma de capital tiene su potencial y sus límites específicos. En esta intervención nos enfocaremos a las características más sobresalientes de las formas de capital natural y capital humano con que contamos en Colombia para iniciar un proceso sostenible de mejora de la calidad de vida.

Capital natural: diversidad y complejidad

Se ha dicho suficientemente que las características fundamentales de los ecosistemas colombianos son su diversidad y su complejidad (Carrizosa, 90). Hace cinco años identificábamos las siguientes tendencias principales:

- a. En la ocupación del territorio:
 - Metropolización.
 - Paraestatización del oriente colombiano.
 - Reconstrucción del latifundio.
- b. En el uso de los recursos naturales renovables:
 - Utilización del bosque como capital gratuito.
 - Pastos y abandono.
 - Degradación del agua.

Como riesgos específicos principales mencionaba entonces los siguientes:

- Pérdida de la megadiversidad.
- Pérdida de productividad de ecosistemas.
- Reducción de la pesca de agua dulce.
- Aumento de la temperatura media.

Cinco años después las tendencias antes anotadas parecen haberse

intensificado. Los patrones de ocupación del territorio y de uso de los recursos naturales tienen como denominador común la ausencia del Estado y la creciente dominancia del interés privado y de las formas paraestatales incluso las guerrillas y el narcotráfico, con las consecuencias obvias sobre los bienes de la comunidad.

Los límites que el relativamente abundante patrimonio colombiano opone a un proceso de desarrollo sostenible parecen estar asomando en el inmediato futuro, especialmente en el caso de los recursos más críticos: el suelo agrícola y el agua.

Los suelos dedicados para la agricultura se encuentran sometidos a intensos procesos de urbanización y de empedización. En el primer caso, los suelos cercanos a Bogotá, Cali, Valledupar y Montería es posible que sean ocupados por construcciones durante los próximos 40 años. En el segundo caso la ganadería extensiva y el abandono compactan los suelos, crean procesos de erosión para los de mayor pendiente y establecen obstáculos socioeconómicos a su uso agrícola.

Las aguas públicas continúan siendo aprovechadas como sumideros de los alcantarillados y como transportadores de basuras. En estos primeros cinco años de la novena década no se han construido más de diez plantas de tratamiento de las aguas servidas y estos en poblados tan pequeños como Chía o Tabio.

Capital humano: abundancia y descomposición

Durante los últimos 30 años el capital humano en Colombia ha aumentado en número y descendió abruptamente en calidad. A pesar de los esfuerzos hechos por el sector educativo, es evidente

un proceso agudo de descomposición con rasgos tan claros como haber llegado a ocupar un triste primer lugar mundial en la tasa de homicidios, casi diez veces más que los Estados Unidos y llamar la atención del mundo entero por la corrupción creada por nuestros narcotraficantes.

Corrupción y violencia forman parte importante del ambiente en que se están levantando las generaciones colombianas menores de 30 años. Los traumas que ambas características están causando actualmente en la personalidad de nuestros hermanos, hijos y nietos, no serán fácilmente reparables por generaciones de psiquiatras y psicólogos. El verdadero límite al desarrollo sostenible puede estar en las mentes de quienes han crecido entre la guerra y el robo.

¿Qué hacer?

¿Qué hacer ante estos evidentes límites para aumentar la calidad de nuestras vidas?

La universidad y profesionales como los médicos tienen una enorme responsabilidad, difícil pero necesariamente afrontable.

¿Hay algún método educativo capaz de reeducar la mente de quien ha visto robar y matar a su alrededor como método de ascenso social?

¿Será posible encontrar y aliviar la red de causas que nos ha llevado a ésta situación?

¿Podremos reemplazar, en forma sostenible, corrupción y violencia por educación, salud y vivienda?