

TENDENCIAS EUROPEAS DE REFORMA EN ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA

por el prof. M. THODAY

De la Universidad de Cambridge y Director del proyecto para la reforma de la enseñanza de la biología en Europa patrocinado por la oeca

Tanto en Europa como en América, muchos profesores de biología creen cada vez más firmemente que el tema que enseñan deja mucho que desear, debido a la falta de elementos modernos y al enfoque demasiado descriptivo que le dan. Se cree también que si se mejorara especialmente la enseñanza de la biología, se podrían impartir más cursos en esta disciplina, como parte de la instrucción general, a un número más elevado de alumnos de lo que se hace en la actualidad. En consecuencia, en varios países se trata de llevar a cabo una reforma en escala reducida.

En el seminario realizado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (oecd), que se celebró a fines de 1962 en La Tour de Peilz, Suiza, se concentró la atención en esta tendencia, que recibirá gran impulso con la publicación de las actas de dicho seminario. El seminario culminó sus labores con la aprobación unánime de un informe, en el que se recomendó que "a todos los alumnos de 11 a 18 años de edad se les procure un programa integrado y continuo de ciencias naturales, en el que tenga lugar esencial, como un requisito de cultura general, la biología debidamente enseñada y ampliamente actualizada". En dicho informe se expusieron también las razones por las cuales debe ponerse en práctica esta propuesta y los medios para hacerlo.

Con el fin de examinar esta situación, estimo provechoso empezar con la consideración de las causas que la han colocado en las condiciones actuales, pues debería ser nuestro deseo garantizar que las reformas que llevemos a cabo sean duraderas. Esto significa que no sólo necesitamos modificar ahora los planes de estudio, adiestrar de nuevo a los maestros, introducir cambios en los exámenes, etc., sino que debemos también considerar el sistema evolutivo que ha conducido a las condiciones presentes, para que podamos proporcionar los medios de asegurar que nuestras propias reformas no sean demasiado rígidas y que permitan la transformación paulatina de los programas y sistemas de enseñanza. Cuando hayamos conseguido algunas reformas para compensar el tiempo perdido y marchar a la par del adelanto de los conocimientos y del de la posición de la biología en la cultura humana, la enseñanza de la biología debe hacerse más flexible, a fin de que en el futuro ceda a los cambios de las necesidades y a los adelantos del saber.

Situación actual de la enseñanza de la biología en Europa

La actual situación general de la enseñanza de la biología en Europa emana de un proceso histórico que ha parecido natural, pero que para mí es claramente erróneo. La biología empezó como una ciencia bastante descriptiva, cuyos elementos primordiales eran la sistemática, la morfología y la anatomía. La teoría de la evolución de Darwin proporcionó el principio unificador, pero en el siglo pasado, el estudio de la evolución correspondió esencialmente a la sistemática, a la morfología comparada y a la anatomía comparada. Cualquier enfoque, aun al limitado entendimiento de la evolución que aporten la morfología y la anatomía comparadas, requiere un acervo de conocimientos descriptivos y sistemáticos. De ahí que el amplio conocimiento de los reinos vegetal y animal como tales, se haya convertido en requisito previo del botánico y del zoólogo.

Principalmente en este siglo, de ese conocimiento anterior han emanado nuevos aspectos de la biología y la instrucción de los futuros biólogos se ha visto complementada con la fisiología, la ecología, la bioquímica y la genética. Sin embargo, esto ha sucedido en gran medida a través del proceso histórico de añadir lo nuevo al final del período de instrucción, primero en el último año de universidad y más tarde un poco antes. Por supuesto, para dar cabida a estos conocimientos se tuvieron que suprimir otros, lo cual se hizo de dos maneras: en parte, con la especialización, de manera que las nuevas ramas, salvo la ecología, se aplicaron como asignaturas separadas; y, en parte, reduciendo el contenido de la morfología y anatomía comparadas hasta que —en mi opinión— cesaron de ser lo suficientemente amplias y su carácter comparativo perdió utilidad. A la ilustración de este proceso histórico —al que me opongo— puedo añadir la consideración de un aspecto particular de la botánica en Inglaterra.

En el siglo pasado se prestó notable atención en los cursos universitarios de botánica a la descripción de la variedad fascinante de características morfológicas que promueven la hibridación de plantas superiores. Sin embargo, más tarde la necesidad de dedicar mayor tiempo a la fisiología vegetal, primero en el último año de la universidad y luego en años previos, condu-

jo a una reducción del tiempo asignado a aquel aspecto particular de la morfología comparada. El proceso ha continuado. Se añade nuevo material al término de los cursos universitarios y el estudio de los mecanismos de fertilización cruzada en el sentido morfológico descriptivo se ha reducido e introducido cada vez más temprano, hasta que ahora apenas es exagerado decir que ha dejado solamente un vestigio: la descripción del doble estilo de la *Primula vulgaris* en los últimos años de la escuela secundaria.

De esta manera hemos procurado conservar la primacía de la morfología y anatomía descriptivas en la enseñanza de la biología, reduciéndola al mismo tiempo a un plano en el que deja de producir el beneficio que daba la anatomía comparada. El mecanismo de fertilización de la *Primula* poco tiene de instructivo en sí mismo. Como ejemplo puramente descriptivo de mecanismo, fascina a mi hija de 8 años de edad; pero los alumnos de 16 años, especialmente si lo conocieron a los 8 años, sólo pueden encontrarlo aburrido, puesto que carece de significado.

Sin embargo, ninguno de nosotros parece haberse preguntado la razón por la cual la *Primula* deba incluirse en el programa escolar, ni haberse dado cuenta de que hoy éste y otros mecanismos de fertilización abierta o libre no pertenecen a ese programa sino a los avanzados de la universidad, donde los alumnos pueden entender su función si han estudiado suficiente genética de la población para apreciar el papel de los sistemas de fertilización abierta y cerrada en la estructura y evolución de la población.

Por lo tanto, creo que este proceso histórico no tiene verdadera justificación. Se basa en un hecho y en dos conceptos erróneos. El hecho consiste en que es más fácil para el maestro enseñar lo que ha enseñado hasta ahora que aprender a enseñar algo nuevo. Los falsos conceptos se refieren a que lo nuevo es más difícil de entender que lo viejo y que lo nuevo es superficial a menos que lo preceda lo viejo. Como consecuencia de este proceso nos enfrentamos ahora con la necesidad de organizar los planes de estudio, de modo de poner algunos de los materiales nuevos en años anteriores y otros más antiguos en los últimos; de reconsiderar el conjunto con miras a decidir de nuevo qué partes de la biología es conveniente y apropiado enseñar en las escuelas y a qué edad y qué partes deben dejarse para las universidades. Por supuesto, esto requiere reformas en la enseñanza tanto universitaria como escolar, ya que el adiestramiento universitario debe preparar a los maestros para que enseñen según los nuevos planes de estudio y debe modificarse para que se adapte a los conocimientos que los alumnos hayan adquirido en la escuela, aparte del problema de si algunos programas universitarios no son demasiado conservadores.

Al considerar la reforma que sea necesaria de los programas de estudio no deben olvidarse ciertos principios.

Primero, debemos tener en cuenta lo que deseáramos que sepan y entiendan los alumnos al final de su instrucción.

Segundo, debemos considerar la proporción de este material que es prudente esperar que el alumno conozca y comprenda al término de su instrucción, teniendo en cuenta la variedad en las cualidades de los alumnos. A este respecto sugeriría que se recuerde una regla útil, o sea, que si hay una forma fácil de enseñar una materia avanzada es posiblemente una materia elemental.

Tercero, debemos considerar algunas de las formas en que puede disponerse este material para que el programa tenga una estructura lógica y pueda organizarse de manera que se vincule a las capacidades de los alumnos que se desarrollan a medida que aumenta su edad.

Cuarto, hay que tener en cuenta la capacidad y la variedad de maestros y la forma en que se les permitiría enseñar dicho material, ya que las relaciones entre maestros y alumnos deben ser satisfactorias y dependen en parte del plan de estudios.

Quinto, aunque pretendamos establecer cursos válidos para ambas finalidades, debemos siempre recordar con claridad la distinción entre las necesidades de los estudiantes que deben estudiar biología para fines de instrucción general y las de los que esperamos lleguen a ser los biólogos del futuro.

Sexto (aunque no el menos importante), debemos tener presente que hay que reducir los conocimientos que queremos impartir para que haya certeza de que pueden enseñarse con comprensión, de otra manera sólo comunicáramos un conjunto de dogmas y no educáramos al alumno. Es muy fácil adiestrar a los alumnos de manera que adquieran muchos conocimientos y, al mismo tiempo, excesiva disposición a aceptar juicios autoritarios. Si llegaran a estar demasiado dispuestos a aceptar la autoridad en el campo educativo, también lo estarían en el político, peligro que —como prerrogativa y deber— deben reducir al mínimo todos los educadores.

El principio final que deseaba puntualizar completa los tres primeros. Es el de que no hay un programa de biología único que se pueda considerar como el mejor y definitivo.

Seminario de la oecd sobre la enseñanza de la biología

En el seminario de la oecd se consideró extensamente la necesidad de reforma y los problemas que entraña,

y se discutieron algunos de los nuevos planes de estudios que se han iniciado, en particular el *Biological Sciences Curricula Study* (bscs), pero no se creyó posible hacer recomendaciones demasiado concretas, en parte por razones implícitas en los principios arriba enunciados, y en parte debido a que las condiciones y necesidades de los diversos países son muy diferentes.

Sin embargo, al aprobar el informe conjunto de sendos grupos de trabajo, se aceptaron los siguientes puntos como principios que deben abarcar los programas modificados: "Se ofrecerá este programa a los estudiantes en algún período comprendido entre los 12 y los 18 años de edad. Proponemos que se empleen los siguientes principios como guías en la estructura y en la enseñanza misma de dicho programa. Son principios ideales y se reconoce que estarán sujetos a modificaciones para adaptarlos a la situación de cada país, pero se formulan en la esperanza de que sirvan de orientación en la preparación óptima de los cursos.

"El programa básico de biología debe ser parte integral de un programa coherente y progresivo de ciencias biológicas y físicas en general, y debe estar relacionado con la enseñanza de conocimientos adecuados de matemáticas.

"Este programa de ciencias estaría destinado no sólo a comunicar a los alumnos los conocimientos que requieren para una completa participación, dentro del límite de sus facultades, en la vida de la comunidad moderna, sino también a proporcionarles una experiencia real de la naturaleza de las ciencias con sus limitaciones y posibilidades.

"Debe ser adaptable a las capacidades intelectuales de todos los estudiantes y representar una parte esencial y considerable del plan de estudios de secundaria.

"Este programa tendrá que responder a las necesidades tanto de la vasta mayoría de los estudiantes que no continuarán sus estudios de ciencias, como a las de los futuros científicos.

"El contenido de todos estos cursos debe estar en consonancia con la época moderna y la nueva materia deberá sustituir a una porción considerable de la incluida anteriormente. Las materias deberán presentarse mediante métodos didácticos que demuestren gran parte de la evidencia en que se basan, y, por lo tanto, deben incluir apropiados trabajos de laboratorio y de campo. Deben asimismo presentarse en tal forma que los estudiantes sientan su atracción.

"La parte biológica debe comprender la organización del material vivo: virus, fagos, células; la célula como unidad bioquímica, fisiológica y morfológica; de la célula a sus linajes, de la célula embrionaria al individuo; semejanza de los padres y de su descen-

dencia; del individuo a la población, a la especie, al sistema natural de organismos clasificados por afinidades; mecanismos de especiación (mutación, recombinación, aislamiento, adaptación, selección de genes); correlaciones internas, homeostasis y funciones dentro del organismo, inclusive etiología; estructura y relación ambiental de las poblaciones; biogeografía e historia de la vida animal y vegetal de la tierra; comunidades y ecosistemas; lugar y responsabilidad del hombre en la naturaleza, problemas biológicos del futuro.

"Además del programa obligatorio será también conveniente que la escuela secundaria disponga de diferentes cursos optativos de biología para estudiantes que se preparen para todas las profesiones, desde las meramente humanísticas o económicas hasta las científicas y técnicas, inclusive biológicas y no biológicas.

"El trabajo práctico por la naturaleza empírica de la ciencia, debe recibir especial atención y proporcionar la experiencia esencial en la que se basa el programa.

"Al presentar conceptos hay que cerciorarse que el alumno tenga la experiencia y madurez necesarias para entenderlos y, siempre que sea posible, la naturaleza de alguna de las evidencias en que se basan. Asimismo deberá sentir o se procurará hacerle sentir la necesidad de conocer el concepto.

"Al estudiante hay que dirigirlo por medio de su propia práctica a apreciar la naturaleza de la investigación científica y la mejor forma de hacerlo es presentándole hechos que planteen problemas y luego dejarlo que trate de encontrar explicaciones, discutir sus ideas y finalmente guiarlo para que llegue a conclusiones.

"El estudio descriptivo de los organismos vivos debe reducirse al mínimo requerido para mantener el interés de los estudiantes, proporcionarles suficientes nociones de la diversidad o interrelaciones de la vida vegetal o animal y transmitirles el conocimiento directo de los hechos que se necesitarán para establecer los principios fundamentales. También debe reducirse al mínimo la terminología técnica".

Hubo mucha discusión y discrepancias inevitables respecto al orden y disposición del plan de estudio propuesto y a la relativa importancia que se atribuirá a los diferentes elementos de la biología. Creo que ocurrió algo muy similar en las etapas iniciales del programa del bscs, de ahí la necesidad de las tres diferentes versiones.

Algunas de estas deliberaciones pueden consultarse en las actas del seminario de la oecd. Por mi parte desearía exponer aquí algunas de mis opiniones, de lo que hasta cierto punto tuve que abstenerme en Vevy, puesto que desempeñé allí las funciones de presidente.

Reflexiones sobre la enseñanza de la biología

En primer lugar consideraré la materia desde el punto de vista de la cultura general. En las actas de la OECB encontrarán dos programas, un "gran plan moderno" de Müller, y otro en el que se realiza el punto de vista ecológico, de DuVignaud, que indican dos opiniones distintas de posibles programas. Desearía añadir a éstos la consideración de un aspecto de la biología que, a mi juicio, tiene importancia desde el punto de vista de la cultura general, y que muy rara vez se considera concretamente cuando se reforman los programas.

La ciencia es la filosofía natural y al considerar la cultura general no nos interesamos primordialmente en la ciencia como fuente de tecnologías. Nos ocupamos de lo que a menudo se expresa como "el hombre y su lugar en la naturaleza". Sin embargo, me parece que con esta frase común nos ponemos en marcha con pie falso, pues empieza con una generalización "hombre", cuando deberíamos comenzar con las particularidades "hombres". El individuo se interesa en primer lugar por el "Yo y mi lugar en la naturaleza", y gran parte de la filosofía, del arte y de la religión se considera desde el mismo punto de vista. Los problemas del "meum" y del "tuum" nos conciernen a todos y no se deben ignorar en nuestros planes de estudio de biología.

En la mayoría de los planes de estudio se deja lugar a la consideración de "el hombre y su lugar en la naturaleza", pero aún me queda por ver uno que dé cabida al "Yo y mi lugar en la naturaleza". Sin embargo, la biología moderna tiene que responder a este problema filosófico central y cardinal, en cuya consideración la biología toca el interés esencial de las humanidades y se convierte en humanidad al mismo tiempo que sigue siendo ciencia. La biología moderna de la que hablo no es la molecular, sino la genética moderna y experimental de la población, en la cual se estudia la relación entre el sistema genético, el genotipo de los individuos y la arquitectura genética de las poblaciones. Esta rama de la biología en los últimos 20 años ha suministrado información respecto a la singularidad genética de los individuos, la coadaptación de los cromosomas de diferentes individuos, implicando que la población tiene una arquitectura genética en el plano ultraindividual, y en las causas y funciones de esta variedad genética ubicua en las poblaciones naturales, etc. Esta relación entre el individuo y la comunidad abarca un importante campo pertinente a la integración que debe tener lugar en años futuros entre los estudios biológicos, psicológicos y sociológicos.

Ya sabemos lo suficiente para estar seguros de que en el orden de lo que llamamos seres humanos normales, se encontrará toda suerte de variedad. Todos tenemos diferentes elementos o componente moleculares que afectan a toda clase de características físicas o mentales. La cantidad de vitaminas que necesitamos para tener buena salud, nuestra presión sanguínea normal, nuestra sociabilidad, nuestra rapidez para asimilar, nuestra debilidad en la tentación: la mayoría de estos fenómenos es afectada tanto por nuestra constitución molecular innata como por nuestra educación. Y podemos estar seguros de que el efecto que un ambiente y educación particulares tienen en un hombre difiere de sus efectos en otros. Sus diferencias genéticas garantizarán este hecho.

Esto es una consecuencia de nuestro conocimiento a la que encontramos difícil adaptarnos, pero concierne a casi todos los importantes temas humanos que estudiamos, porque los problemas más serios de una manera u otra llevan implícita la cuestión de la justicia, de la desigualdad de la sociedad humana. En la actualidad se discuten mucho en Gran Bretaña los problemas relativos a la igualdad de oportunidades educativas y a la justicia de dar a los más prometedores, en la medida en que podamos apreciarlos, mejores oportunidades en las escuelas superiores; dichos problemas ofrecen un excelente ejemplo de un tema en el que los hechos de la variedad genética rara vez se consideran imparcialmente. No obstante, debemos encarar alguna vez el problema de la relación entre dichos temas y nuestro conocimiento de que la mayoría, aunque no todas, de las diferencias entre las personas y entre las clases de personas son en parte genéticas y en parte también de origen ambiental. Nuestro sentido de justicia es contrario a la aceptación del hecho de que algunas personas están biológicamente mejor dotadas que otras desde el punto de vista de su capacidad de beneficiarse de la instrucción y de contribuir a la sociedad un beneficio a cambio del costo de esa instrucción. Sin embargo, es un hecho que la vida no se reduce sólo a este sentido. La justicia requiere que nos demos cuenta de que la frase "todos los hombres fueron creados iguales" no significa que fueron creados idénticos: suponer que lo son es eludir los hechos y, además, es olvidar que el valor tanto biológico como social del individuo emana más de su distinción de otros que de su similitud. Todos los hombres tienen igual valor precisamente porque todos son diferentes. Algunos son mejores para unos fines, otros lo son para otros, y su variedad, que es la base de la plenitud de la vida, tiene allí su comienzo, hecho fundamental de la vida que procede de la singularidad de las moléculas que forman su dotación genética básica. La sociedad debe estar organizada para

beneficiarse de la individualidad, no para suprimirla.

Creo que no podemos prescindir de este aspecto de la biología moderna en nuestros planes de estudio de cultura general. Dobshansky en su reciente libro *Mankind Evolving* ofrece algunas consideraciones semipopulares de dicha biología.

Volviendo a los programas de estudio para nuestros futuros biólogos, creo indudable que deben basarse en los programas de cultura general. Sin embargo, es lo más probable que tengan que abarcar programas suplementarios aun en el nivel escolar. Por lo menos esta es la opinión que se tuvo en el seminario de la orco.

Hay ciertos problemas generales en la preparación de dichos programas que deben mencionarse y que provienen de dos principios que es necesario recordar. El primero es el de que la instrucción debe ser previosa; aunque debe abarcar la biología contemporánea, no debe realizar demasiado esta materia. Tengo presente en este momento un punto de máxima importancia. La materia de interés central de la biología contemporánea en nuestros programas; pero también biología molecular o la genética bioquímica. Pero uno de los puntos de interés central en el próximo período de la biología va a ser la morfogénesis. La integración de la biología molecular, embriología, morfología y anatomía será una de las medidas siguientes. Se impediría este proceso si no se incluye suficiente biología contemporánea en nuestros programas; pero también lo entorpeceríamos si no incluyéramos suficiente morfología y anatomía. Creo que este es un asunto que debe ser primordial en la discusión detallada de los programas.

Las formas en que se manejan y enseñan las cosas son tan importantes como la materia que se enseña. La mayor dificultad del método antiguo de tratar la biología surge de la creencia de que porque la morfología y la anatomía son históricamente primordiales, la anatomía descriptiva como un fin en sí debe preceder a cualquier enfoque experimental en la enseñanza. Pero ¿hay alguna razón para que esto sea así? ¿Por qué hay que estudiar el sistema nervioso de la rana primero por disección? ¿No sería mucho más interesante para el profesor y el alumno, y en consecuencia más eficaz, estudiarlo en una forma combinada de experimento y disección? Supongamos que un profesor toma una rana sin vísceras y sumerge una pata en agua caliente. Ambas piernas se encogen. El profesor puntualiza que la otra pierna recibió algún mensaje y que los alumnos han oído decir que dichos mensajes se transmiten por los nervios. Luego se diseca la pata; se encuentran los dos principales nervios y se corta uno de ellos. Se repite el experimento. Esta

vez quizá se encoge sólo la pata que no se sumerge en agua caliente. Muy pronto tenemos demostrado el concepto de los nervios aferentes y eferentes, así como la anatomía de los nervios de esas extremidades. Y estamos deseosos de saber a dónde van esos nervios, qué sucede si se cortan otros, qué mensajes pasan por ellos, etc. La disección adquiere significado e interés y se convierte en introducción a la fisiología y a la anatomía.

Me valgo de este ejemplo para ilustrar lo que quiero decir con enfoque fundamental de la reforma de la enseñanza de la biología. Es la misma antigua biología, pero se enseña con un método experimental. Debería corresponder a los biólogos el pensar en cientos de formas prácticas e interesantes de transmitir conocimientos, mejorando a la vez el entendimiento y encarando el problema principal que tenemos por delante, o sea, la forma de enseñar suficiente biología y suficiente biología moderna a los estudiantes. No lo hemos hecho insistiendo en que se enseñe la biología antigua con el método antiguo primero, no lo haremos enseñando una biología nueva únicamente, pues lo que es biología moderna hoy no lo será siempre y debemos dar lugar a futuros adelantos. Al planear la instrucción debemos tener en cuenta que estamos educando para el futuro. Lo que será biología moderna de aquí a diez años no sólo diferirá de lo que llamamos moderna hoy, sino que ni será resultado directo de los más estimulantes descubrimientos de hoy. Como dije, creo en efecto que se prevé ya la próxima fase central del adelanto biológico, la cual residirá en el campo de la organización y en nuestro entendimiento del mecanismo de la morfogénesis. En este campo los adelantos provendrán de una combinación de técnicas y formas de pensamiento cuyas características entrañarán la integración de los conocimientos biofísicos y bioquímicos con los anatómicos y morfológicos y la integración de los conocimientos botánicos y zoológicos. Nuestros estudiantes continuarán aprendiendo los conocimientos antiguos, pero deberán aprenderlos en relación con los nuevos.

Por lo tanto, debemos hacer frente al problema de integrar el viejo conocimiento biológico con el nuevo, en tal forma que se despierte y retenga el interés de los alumnos y se desarrollen sus facultades lógicas y críticas. Ni los conservadores ni los revolucionarios pueden estar en desacuerdo al respecto.

El segundo principio que debe tenerse presente en el adiestramiento de los futuros biólogos, es el que debe guardar alguna relación con las necesidades de cada país. Las interesantes innovaciones contemporáneas de la bioquímica y de la genética tienen gran prestigio, pero pueden surgir problemas si mostramos excesivo entusiasmo por la reforma de un determinado

aspecto de la biología, en particular de los problemas biofísicos y bioquímicos modernos. El entusiasmo exagerado por esta clase de reforma o por una especialidad puede fácilmente conducir al idealismo revolucionario que no es práctico y que produce su propia reacción. Puede no ser práctico, porque no produce las clases de biólogos que se necesitan, ni en la cantidad requerida. Es inútil modificar el adiestramiento en biología en tal forma que produzca demasiados biólogos moleculares en proporción a los puestos disponibles para los que llenen dichos requisitos, y lleva a una escasez marcada de parasitólogos y biólogos del trópico, especialmente en los países subdesarrollados. Este puede parecer un argumento conservador, pero en realidad no lo es. Nuestros sistemas de instrucción biológica deben producir especialistas en sistemática y anatomía, así como también en genética bioquímica, pero queda todavía por decidir si se requiere que la sistemática y la anatomía se enseñen intensivamente y en los primeros años de la instrucción biológica. Dichos ramos de la biología no son más fundamentales ni menos especializados que la fisiología, la bioquímica y la genética.

Por lo tanto, lo que necesitamos es un nuevo punto de vista en los planes de estudio, no el de la biología "clásica" ni "moderna", sino el de la biología integrada para que todos los cursos despierten interés y contengan al mismo tiempo suficiente biología descriptiva.

Esto me lleva a preguntar hasta qué punto es probable que muchos de estos principios tengan completa aplicación en un solo curso, en los niveles universitarios más elementales. En Inglaterra muchas universidades están en proceso de modificar sus cursos tradicionales con miras a integrar los de botánica y zoología y a introducir la biología celular en los primeros cursos. En Cambridge se planea algo con los mismos fines pero en forma bastante diferente. Se basa en la creencia de que en el futuro tendrán que ofrecerse cursos distintos que tiendan a atraer a diferentes clases de personas al campo de la biología. Parece que hay muchos alumnos capacitados que se sienten atraídos a la biología por el interés que tienen en el enfoque descriptivo de la historia natural y que muchos de éstos se muestran indiferentes al enfoque más experimental y matemático de la física. A menudo se dedican más tarde a la biología experimental. Al mismo tiempo, las partes más descriptivas de la biología hace que la otra clase de estudiantes que se dedica con mejor disposición y facilidad a la física y a las matemáticas, no guste de la biología o la menosprecie.

En el plan de Cambridge se planea ofrecer dos cursos separados de biología en el primer año. El primero será impartido conjuntamente con los departamentos de bioquímica, botánica, genética y zoología, y realizará los aspectos bioquímicos y biofísicos modernos de la biología celular. El segundo no está enteramente planeado pero se ocupará de los organismos al nivel de la genética y ecología del individuo y de la población. Estará a cargo de los departamentos de botánica, zoología y genética.

Los estudiantes que sigan la carrera de biólogos podrán por cierto tomar ambos cursos, pero algunos sólo tomarán uno y dejarán el otro para algún año posterior cuando sus intereses se amplíen.

Indudablemente que uno de los resultados que esperamos de este plan será que muchos físicos tomen el curso de biología celular y que a algunos de éstos se les emplee en investigaciones biofísicas. Al mismo tiempo, el otro curso proporcionará un medio continuo de conseguir toda clase de estudiantes interesados en la biología, lo que garantizará la constante dotación de biólogos más especializados en la historia natural.

En el segundo año se ofrecerán cursos complementarios de botánica y zoología, cada uno con algo de genética, y éstos conducirán a las clases de especialización del tercer año.

Conclusiones

El último punto sobre el cual deseo hacer hincapié es que debemos cuidarnos de no imponer demasiadas restricciones al profesor. Para que su enseñanza sea estimulante hay que permitirle elección. Cada uno de nosotros, si poseemos amplitud de miras, concibe la biología en grandes perspectivas filosóficas dentro de un marco cuya estructura básica comprende nuestra propia especialidad. Para mí esta especialidad entraña la relación entre las diferencias individuales y la estructura de la población como adaptaciones a la heterogeneidad de ambientes, tanto en el espacio como en el tiempo. Ahora, podría relacionar cualquier curso de biología con este tema y desarrollar a su alrededor el estudio de cualquier aspecto de la biología. Desafío a cualquiera a que produzca un tema mejor.

Por contraposición, Duvignaud en el informe de la oecd hace de los aspectos ecológicos y geográficos el marco de este programa. Y desafío a cualquiera que conciba un tema mejor que el de Duvignaud. Müller ideó un tema diferente y otra vez desafío a cualquiera a que produzca otro mejor. Ninguno de estos temas puede mejorarse, siempre que yo enseñe conforme a mi tema y Duvignaud y Müller de acuerdo con los

suos. Tiene que haber un tema, pero cuál es el apropiado depende tanto del profesor como de la materia que se ha de enseñar.

Sin embargo, cada uno de nosotros tiene la creencia natural de que *nuestro tema* y el material más afín a él son esenciales. Y podemos estar muy en desacuerdo o a menos que nos percatemos de que los cursos modificados deben ser flexibles y de que el tema ha de ser apropiado para el profesor, es decir, ha de ser el enfoque que enardezca su entusiasmo. Sería lo más imprudente tratar de hacer que todas las escuelas adopten el mismo método, aunque en todas sea posible enseñar según el mismo plan general.

Después de estas observaciones destinadas a prevenir algunas de las dificultades que, como lo demuestra la experiencia, pueden surgir fácilmente, conviene que vuelva a mi asunto.

Pero queda poco por decir que no se haya dicho en el informe de la OECB. Se han formulado unos pocos proyectos en algunos países europeos como resultado de la reunión de la OECB o independientemente, pero es demasiado pronto para evaluarlos y sólo mencionamos su existencia. La mayoría de esos planes se beneficia de la valiosa labor realizada por el BSCS, pero parece que pocos creen que puede adoptar cualquiera

de las versiones del BSCS sin pequeñas o, tal vez, grandes modificaciones para adaptarlas a las circunstancias locales.

En Inglaterra, la Fundación Nuffield ha asignado una suma considerable de dinero a su proyecto de mejorar la enseñanza de las ciencias, pero el aspecto biológico de este plan está aún en la etapa preliminar de la discusión e investigación de los programas existentes, como los del BSCS. En España están trabajando activamente en la preparación de textos que sintetizarán ciertos aspectos de la versión verde del BSCS, de acuerdo con los planes de Müller y de Duvignaud. En Suecia se estudia un proyecto similar. Dinamarca parece que al presente favorece la versión azul del BSCS tal vez en forma modificada. Italia constituyó una comisión nacional, pero no conozco sus intenciones. Además, se está tratando de establecer un comité internacional de coordinación para Europa con el fin de ayudar a las comisiones nacionales a intercambiar experiencias. Estoy seguro de que cuando dicho comité quede constituido valorará las oportunidades de cambiar experiencias con los países de América Latina.

(La revista *Ciencia Interamericana*, Vol. 5, Nº 1, publicó el texto del profesor Thoday, presentado en la Primera Conferencia Interamericana sobre la Enseñanza de la Biología, celebrada en San José de Costa Rica, en julio del año pasado).

Noticias universitarias

(de página 10)

y catedráticos universitarios, entre ellos los profesores: Pablo Barahona, Eduardo García, Héctor Assael, Luis Fuenzalida, Hugo Trivelli, Enrique Delgado, Ricardo French, Sergio Molina, Jorge Marshall, Carlos Massad y Andrés Bianchi.

Curso de perfeccionamiento pedagógico para profesores universitarios

El Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile, Valparaíso, ha organizado un curso de perfeccionamiento pedagógico para los profesores de las escuelas dependientes de la Universidad de Valparaíso, cuyo objetivo es la difusión y aplicación de los principios de aprendizaje y de los métodos activos de enseñanza en la educación superior. Concurrirán profesores en ejercicio de las Escuelas de Obstetricia, Odontología, Asistencia Social, Medicina, Derecho y de otras especialidades. El curso tendrá carácter cíclico y constará de las siguientes asignaturas: principios de educación, técnica de la enseñanza, psicología de la personalidad, evaluación y elementos estadísticos.

Crecimiento de la Universidad Austral de Valdivia

Según recientes informaciones proporcionadas por la Universidad Austral, ese Instituto de educación superior ha experimentado un sostenido crecimiento durante los últimos años, manifestado tanto en las especialidades que ofrece como en la matrícula estudiantil. En 1964 se han matriculado en las diversas carreras profesionales 642 estudiantes (515, el año anterior), más los estudiantes de los ramos humanísticos generales que elevan esa cifra a más de 700. Las carreras profesionales existentes son: medicina veterinaria, ciencias agrarias, ingeniería forestal, tecnología médica, enfermería, pedagogía en matemáticas y física, en biología y química, en castellano, y bellas artes. Recientemente su Rector, prof. Félix Martínez, ha viajado a Alemania Federal, donde realizará gestiones destinadas a perfeccionar el intercambio cultural con las universidades alemanas.

(sigue en página 30)