

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"VICTOR BABEȘ" DIN TIMIȘOARA
ȘCOALA DOCTORALĂ
DOMENIUL MEDICINĂ**



**XENOBIOTICE ȘI COMPUȘI BIOACTIVI:
EVALUĂRI BIOLOGICE, TOXICOLOGICE ȘI
MICROBIOLOGICE PENTRU SĂNĂTATEA
MEDIULUI ȘI A OMULUI**

REZUMAT

Conf. univ. dr. Carabă Marioara Nicoleta

**Timișoara
2026**

Prezenta teză intitulată **„Xenobiotice și compuși bioactivi: evaluări biologice, toxicologice și microbiologice pentru sănătatea mediului și a omului”** reprezintă o sinteză a muncii de cercetare desfășurate începând cu perioada postdoctorală și o prezentare a activității mele academice și profesionale.

Cercetarea științifică este orientată în trei direcții de importanță majoră la ora actuală, și anume, efectele metalelor grele și micotoxinelor asupra diferiților parametri biologici cuantificați *in vivo*, distribuția metalelor grele în sol și apă și impactul lor ecologic, precum și testarea compușilor naturali și sintetici în vederea identificării potențialului antibacterian și antiproliferativ.

Este bine cunoscut faptul că xenobioticele sunt substanțe chimice străine organismelor vii, de exemplu compuși sintetizați chimic (medicamente, pesticide, suplimente alimentare) care nu sunt naturale și nu sunt produse de organisme vii. Endobioticele sunt substanțe chimice naturale care pot deveni cu ușurință xenobiotice atunci când sunt prezente în mediu în concentrații foarte mari. Xenobioticele sunt produse în principal ca urmare a diferitelor tipuri de activități umane, dar există unele organisme care le pot sintetiza ca parte a sistemului lor de apărare (micotoxine sau toxine de origine bacteriană sau fungică). Aceste substanțe sunt omniprezente, expunerea organismului uman la xenobiotice este inevitabilă și uneori voluntară, datorită posibilelor efecte benefice asupra sănătății umane (medicamente, antioxidanți, etc.).

Activitatea de cercetare a avut în vedere modul în care are loc bioacumularea acestor substanțe și modul în care se realizează transferul de substanțe la nivelul lanțului alimentar. Obiectivele acestor studii au fost realizarea unei evaluări generale a riscurilor generate de expunerea la xenobiotice și de bioacumularea acestora, pentru a evalua corect riscurile și efectele lor în cascadă la nivel biologic.

Starea ecologică și calitatea apei și a solului sunt esențiale pentru o dezvoltare biologică echilibrată. Astfel, a doua direcție a cercetării s-a axat pe studii microbiologice pentru a stabili calitatea apei, a solului și a aerului. Evaluarea calității apelor de suprafață pe baza analizelor microbiologice, stabilirea calității apelor de suprafață și identificarea posibilelor surse de poluare a fost prima preocupare în domeniu.

Analizele efectuate au avut în vedere stabilirea gradului de poluare chimică și biologică (poluare fecală), respectiv identificarea surselor de contaminare a apei, aspecte privite din perspectiva efectului pe care compușii poluanți l-ar avea asupra animalelor și asupra sănătății umane. Calitatea solului a fost evaluată pe baza

analizelor care permit identificarea populației de celule procariote și analize biochimice, deoarece influențează direct activitatea și productivitatea agricolă. Producția agricolă este influențată de starea fertilității solului, aceasta productivitate fiind apreciată atât cantitativ cât și calitativ.

Stabilirea calității produselor alimentare are la bază analize specifice de laborator care determină prezența/absența și cantitatea unor contaminanți precum: pesticide, produse rezultate din metabolismul pesticidelor, compuși ai azotului, metale grele, care se găsesc în produsele agricole, iar în urma consumului pot influența sănătatea animalelor și a oamenilor. Aprecierea calității aerului pe baza analizelor microbiologice este un aspect important având în vedere microaeroflora, întrucât atmosfera nu are o floră proprie, în sensul existenței unor microorganisme al căror mediu specific de viață este aerul, dar conține în permanență celule procariote din sol, din apă, vegetație sau organisme umane sau animale. Calitatea aerului este importantă pentru patologia umană, mai ales în măsura în care organismele procariote prezente pot constitui alergeni, aerul fiind calea de transmitere a acestor boli, patologii frecvente în comunitățile umane.

Ultima direcție de cercetare se concentrează pe activitatea compușilor biologic activi sau sintetici asupra celulelor procariote și eucariote. Compușii biologici și compușii sintetici prezintă un real interes din perspectiva descoperirii de noi abordări terapeutice pentru diferite tipuri de patologii. Achiziția, caracterizarea și testarea lor sunt pași preliminari importanți pentru studiile preclinice.

Substanțele antibacteriene joacă un rol vital în tratamentul infecțiilor bacteriene, care continuă să pună o problemă majoră de sănătate la nivel mondial. Având în vedere apariția bacteriilor rezistente la antibiotice, identificarea de noi agenți antibacterieni este esențială. Compușii care posedă proprietăți antibacteriene puternice pot lupta eficient împotriva infecțiilor și pot îmbunătăți bunăstarea pacienților. În domeniul agriculturii, substanțele antimicrobiene sunt folosite pentru a gestiona boli bacteriene, fungice și alte boli patogene ale plantelor. Prin împiedicarea creșterii agenților patogeni ai plantelor, aceste substanțe protejează productivitatea culturilor și garantează securitatea alimentară. Compușii antiproliferativi joacă un rol critic în tratamentul cancerului prin inhibarea creșterii și răspândirii celulelor canceroase. Screeningul compușilor naturali sau sintetici pentru capacitatea lor de a inhiba activitatea microbiană sau proliferarea celulelor canceroase poate duce la

descoperirea de noi agenți terapeutici cu profiluri de eficacitate și siguranță îmbunătățite.

De-a lungul carierei mele de cercetare, am realizat studii de specialitate atât pe compuși naturali (diferite tipuri de extracte din plante sau animale), cât și pe compuși sintetici. Am obținut, caracterizat și testat *in vitro* pe celule procariote (tulpini bacteriene și fungice standardizate, tulpini bacteriene și fungice izolate de la pacienți cu diverse patologii, tulpini bacteriene rezistente la antibiotice) și celule eucariote (sistem de cultură celulară 2D) și *in vivo* anumite extracte de plante și mi-am concentrat atenția și asupra anumitor compuși sintetici de interes precum lichidele ionice, care prezintă potențial antimicrobian și antitumoral, deci implicațiile acestora în sfera medicală.

Pe scurt, activitatea științifică din perioada postdoctorală a avut ca rezultat publicarea a 28 de articole ISI in extenso, dintre care 15 articole ISI ca autor principal și 13 articole ISI ca și coautor. De asemenea, au fost publicate 4 articole ISI Proceedings, 2 articole ca autor principal și 2 articole ca și coautor. Cele 15 de articole ISI in extenso au fost publicate în reviste clasificate în zona roșie (Q1): 6 ca autor principal; zona galbenă (Q2): 3 articole ca autor principal, respectiv alb (Q3) 6 articole. De asemenea, o parte din rezultatele cercetării au fost publicate în 49 de lucrări științifice în reviste indexate în baze de date internaționale (BDI).

Astfel, rezultatele activității de cercetare au fost diseminate în mediul academic și socio-economic prin 55 de lucrări prezentate și publicate în volumele conferințelor naționale și internaționale, prin prezentări orale sau poster. Aceste rezultate se datorează implicării mele în proiecte de cercetare: 4 proiecte de cercetare în calitate de director de proiect: 1 proiect național de la Consiliul Național al Cercetării Științifice în Învățământul Superior (CNCSIS) și 3 proiecte de cercetare cu mediul economic public/privat, respectiv 3 proiecte de cercetare ca membru: 1 proiect internațional România-Serbia și 2 proiecte cu mediul economic public/privat. De asemenea, am fost implicată în implementarea în calitate de membru în 10 proiecte de dezvoltare instituțională. Pagina de profil Web of Science are un total de 62 de publicații, un total de 266 de citări fără autocitare și un indice H de 12.

Activitatea de cercetare s-a desfășurat într-o mică măsură individual, cele mai valoroase rezultate ale cercetării au fost obținute în colaborare cu mai multe echipe de cercetare, atât din cadrul Universității de Vest din Timișoara, cât și cu echipe de cercetare din universitățile partenere. Activitatea de cercetare desfășurată la Universitatea de Vest din Timișoara s-a realizat în colaborare cu colegii de la centrul

de cercetare din cadrul Laboratoarelor Avansate de Cercetare a Mediului, al cărui membru sunt. Colaborez cu grupuri de cercetători din alte universități: Universitatea de Științe ale Vieții „Regele Mihai I” din România, Timișoara, Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara, Universitatea Politehnică Timișoara. De asemenea, sunt membru al Centrului de Cercetare ANAPATMOL din cadrul Universității de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” Timișoara.

Următorul capitol se bazează pe rezultatele academice. În anul 1995 am absolvit Grupul Școlar Industrial "Mihai Viteazul" Ineu, profil real, specializarea Biologie-Chimie. Am fost admisă la Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie, din Cadrul Universității de Vest din Timișoara, specializarea Biologie pe care am absolvit-o în anul 2000. Studiile doctorale le-am urmat la Universitatea Babeș-Bolyai Cluj Napoca, obținând titlul de doctor în biologie în anul 2007. Studiile masterale de Biologia și genetica dezvoltării le-am urmat la Universitatea de Vest din Timișoara, Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie în perioada 2007-2009.

În anul 2014, am absolvit Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii, specializarea zootehnie, din cadrul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului din Timișoara. Aceste studii m-au pregătit pentru activitatea didactică, astfel încât aceasta s-a concretizat prin publicarea a 4 manuale de curs și 6 ghiduri de lucrări practice destinate studenților de la licență, la disciplinele Microbiologie generală, Fiziologie animală și umană, Biologie celulară și moleculară.

Am susținut, promovat și vom promova studenți cu performanțe excepționale, încurajându-i să-și prezinte propriile rezultate de cercetare la congrese și simpozioane de specialitate (Conferința Anuală BIOLOGIA Procese Biologice - Aspecte Teoretice și Aplicații Practice, Young people and multidisciplinary research in applied life sciences, Annual Scientific Session of the Romanian Society for Cells Biology, etc). În acest sens, am coordonat 39 de studenți care au prezentat rezultatele propriilor cercetări la manifestări științifice naționale și internaționale.

Am implicat studenți în activități de cercetare încă din partea experimentală/practică a studiilor finale, în acest sens am coordonat 160 de lucrări de licență și dizertație.

Am fost implicat în organizarea de evenimente științifice dedicate studenților, masteranzilor, tinerilor cercetători: Sesiunea științifică anuală ROMANIAN SOCIETY FOR CELL BIOLOGY (RSBC) și Congresul internațional de biologie celulară (2013), Conferința anuală BIOLOGIA ediția a X-a Procese biologice aspecte teoretice și

aplicații practice (2017 -2023), dar și ateliere: Culturi celulare - Aspecte teoretice și implicații medicale (2019, 2023).

De asemenea, am participat ca lector la 6 cursuri postuniversitare organizate de Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș”, Timișoara (UMFVBT): Tehnici de izolare și cultivare a celulelor stem, Curs teoretic și practic de tehnici de izolare și cultivare a celulelor STEM, aplicații terapeutice, Curs teoretic și practic de tehnici de cultivare a celulelor *in vitro* în sisteme 2D și 3D.

În ceea ce privește activitatea profesională, din anul 2017 până în prezent sunt încadrată ca biolog șef secție la Stem Cells Bank-MedLife cu sediul în Timișoara. Împreună cu echipa desfășurăm activități specifice unui astfel de laborator cu profil medical: izolare și stocare de celule stem izolate din material biologic recoltat la naștere. Utilizăm aparatură de ultimă generație (sistem de procesare automată Sepax2), dar sunt permanent preocupată de dotarea cu echipamente și tehnologii performante și de ultimă generație, care să ne permită dezvoltarea unor metode moderne și precise de analiză moleculară. De asemenea, o altă preocupare este cea de optimizare a protocoalelor de lucru și acreditarea acestora de către agențiile naționale de profil (Agenția Națională de Transplant-ANT).

Ultimul capitol se bazează pe perspective academice și științifice. Planul de evoluție și dezvoltare a carierei mele universitare de predare și cercetare științifică presupune realizarea următoarelor obiective:

- Dezvoltarea deprinderilor și abilităților în domeniul biologiei celulare și moleculare, precum și în domenii conexe pentru a asigura o integrare interdisciplinară mai eficientă a cunoștințelor și aptitudinilor, atât în activitatea didactică, cât și în cea de cercetare.
- Dobândirea de noi abilități, cunoștințe și competențe în ceea ce privește activitățile de predare și cercetare, prin documentare activă și continuă.
- Îmbogățirea, testarea, aplicarea și consolidarea abilităților și cunoștințelor dobândite prin experiența în activități de predare și cercetare.
- Dezvoltarea deprinderilor și competențelor specifice activităților didactice și evoluția concomitentă în funcțiile didactice în concordanță cu aptitudinile și rezultatele proprii, precum și cu oportunitățile existente.
- Individualizarea și personalizarea procesului educațional
- Diversificarea atât a activităților didactice, cât și a celor experimentale în disciplina biologie celulară și moleculară.

- Utilizarea mijloacelor didactice moderne pentru cursuri și seminarii și a tehnicilor moderne pentru laboratoare. Dezvoltarea de suporturi adecvate și actualizate pentru transferul de cunoștințe, clasice și/sau electronice.
- Adaptarea conținutului științific la nevoile studenților prin stabilirea sarcinilor pe grade de dificultate, corelate cu grila de notare, cu scopul de a permite acestora să se pregătească pentru examen în funcție de propriile capacități și aspirații.
- Actualizarea și îmbunătățirea continuă a materialului didactic de curs, seminar și laborator în concordanță cu ultimele evoluții în domeniu, prin proiectarea de noi teme. Obiectivele propuse au ca scop general aplicarea, valorificarea și transferul cunoștințelor acumulate, precum și analizarea și interpretarea unor situații și procese asociate domeniului.

Obiectivele cercetării sunt următoarele:

- Dobândirea de abilități de utilizare a unor noi metode și echipamente specifice disciplinelor legate de post.
- Valorificarea rezultatelor obținute în urma activităților de cercetare prin publicarea de lucrări științifice.
- Participarea la conferințe naționale și internaționale pentru promovarea rezultatelor obținute în urma activității de cercetare.
- Creșterea reputației științifice a disciplinei, a facultății, respectiv a universității.

**"VICTOR BABEȘ" UNIVERSITY OF
MEDICINE AND PHARMACY TIMIȘOARA
DOCTORAL SCHOOL
MEDICINE**



**XENOBIOTICS AND BIOACTIVE COMPOUNDS:
BIOLOGICAL, TOXICOLOGICAL AND
MICROBIOLOGICAL ASSESSMENTS FOR
ENVIRONMENTAL AND HUMAN HEALTH**

ABSTRACT

Associate professor PhD Carabă Marioara Nicoleta

**Timișoara
2026**

The present thesis entitled **"Xenobiotics and Bioactive Compounds: Biological, Toxicological and Microbiological Assessments for Environmental and Human Health"** represents a synthesis of the research work carried out starting with the post-doctoral period and a presentation of my academic and professional activity.

The scientific research is oriented in three directions of major importance at the present time, namely, the effects of heavy metals and mycotoxins on various biological parameters quantified in vivo, distribution of heavy metals in soil and water and their ecological impact, and testing natural and synthetic compounds in order to identify the antibacterial and antiproliferative potential.

It is well known that xenobiotics are chemicals foreign to living organisms, for example chemically synthesized compounds (eg drugs, pesticides, dietary supplements) that are not natural and not produced by living organisms. Endobiotics are naturally occurring chemicals that can easily become xenobiotics when present in the environment in very high concentrations. Xenobiotics are mainly produced as a result of different types of human activities, but there are some organisms that can synthesize them as part of their defense system (mycotoxins or toxins of bacterial or fungal origin). These substances are ubiquitous, the exposure of the human body to xenobiotics is inevitable and sometimes voluntary, due to possible beneficial effects on human health (medicines, antioxidants, etc.).

The research activity took into account the way in which the bioaccumulation of these substances takes place and how the transfer of substances is carried out at the level of the food chain. The objectives of these studies were to carry out a general assessment of the risks generated by exposure to xenobiotics and their bioaccumulation, in order to accurately and correctly assess the risks and their cascading effects at the biological level.

The ecological state and the quality of water and soil are essential for a balanced biological development. Thus, the second direction of the research followed microbiological studies to establish the quality of water, soil, and air. Assessing the quality of surface waters based on microbiological analyses, establishing the quality of surface waters and identifying possible sources of pollution was the first concern in the field. The analyzes carried out had in mind the establishment of the degree of chemical and biological pollution (fecal pollution), respectively the identification of the sources of water contamination, aspects viewed from the perspective of the effect that the

polluting compounds would have on animal and human health. Soil quality was assessed based on analyzes that allow the identification of the population of prokaryotic cells and biochemical analyses, as it directly influences agricultural activity and productivity. Agricultural production is influenced by the state of soil fertility, this productivity is valued both quantitatively and qualitatively.

Establishing the quality of food products is based on specific laboratory analyzes that determine the presence/absence and quantity of some contaminants such as: pesticides, products resulting from the metabolism of pesticides, nitrogen compounds, heavy metals, which can be found in agricultural products, and following consumption they can influence the health of animals and people. Assessing air quality based on microbiological analyzes is an important aspect considering the microaeroflora, since the atmosphere does not have its own flora, in the sense of the existence of microorganisms whose specific living environment is the air, but it permanently contains prokaryotic cells from the soil, from water, vegetation or human or animal organisms. Air quality is important for human pathology, especially to the extent that the prokaryotic organisms present can constitute allergens, the air being the way of transmission of these diseases, pathologies that are common in human communities.

The last direction of research is focused on the activity of biologically active or synthetic compounds on prokaryotic and eukaryotic cells. Biological compounds and synthetic compounds are of real interest from the perspective of discovering new therapeutic approaches for different types of pathologies. Their acquisition, characterization and testing are important preliminary steps to preclinical studies.

Antibacterial substances play a vital role in the treatment of bacterial infections, which continue to pose a major global health problem. Given the emergence of antibiotic-resistant bacteria, the identification of new antibacterial agents is of utmost importance. Compounds possessing strong antibacterial properties can effectively fight infections and enhance the well-being of patients. In the field of agriculture, antimicrobial substances are employed to manage bacterial, fungal, and other pathogenic diseases in plants. By impeding the growth of plant pathogens, these substances safeguard crop productivity and guarantee food security. Antiproliferative compounds play a critical role in cancer treatment by inhibiting the growth and spread of cancer cells. Screening natural or synthetic compounds for their ability to inhibit

microbial activity or cancer cell proliferation can lead to the discovery of novel therapeutic agents with improved efficacy and safety profiles.

Throughout my research career, I have carried out specialized studies both on natural compounds (different types of plant or animal extracts) and on synthetic compounds. We obtained, characterized and tested in vitro on prokaryotic cells (standardized bacterial and fungal strains, bacterial and fungal strains isolated from patients with various pathologies, antibiotic-resistant bacterial strains) and eukaryotic cells (2D cell culture system) and in vivo certain plant extracts and I also focused my attention on certain synthetic compounds of interest such as ionic liquids, which show antimicrobial and antitumor potential, thus implications in the medical sphere.

In summary, the scientific activity during the post-doctoral period resulted in the publication of 28 ISI articles in extenso, of which 28 ISI articles as the main author and 15 ISI articles as a 14 co-author. Also, 4 ISI Proceedings articles were published including 2 articles as lead author and 2 articles as co-author. The 15 ISI in extenso articles were published in journals classified in the red zone (Q1): 6 articles; yellow zone (Q2): 3 articles, respectively white (Q3) 6 articles. Also, part of the research results were published in 49 scientific papers in journals indexed in international databases (BDI).

Thus, the results of the research activity were disseminated in the academic and socio-economic environment through 55 papers presented and published in the volumes of national and international conferences, the presentation being oral or poster. These results are due of my involvement in research projects: 4 research projects as project director: 1 national project from National Council for Scientific Research in Higher Education (CNCSIS) and 3 research projects with the public/private economic environment, respectively 3 research projects as a member: 1 international project Romania-Serbia and 2 projects with the public/private economic environment. I was also involved as a member in 10 institutional development projects. The Web of Science Profile page has a total of 62 publications, a total of 266 citations without self-citations and an H-index of 12.

The research activity was carried out to a small extent individually, the most valuable research results were obtained in collaboration with several research teams, both within the Western University of Timișoara and with research teams from partner universities. The research activity carried out at the Western University of Timișoara was carried out in collaboration with colleagues from the research center within the

Advanced Environmental Research Laboratories, of which I am a member. I collaborate with groups of researchers from other universities: the University of Life Sciences "Regele Mihai I" of Romania in Timișoara, the University of Medicine and Pharmacy "Victor Babeș" Timișoara, Politehnica University Timișoara. I am also a member of the ANAPATMOL Research Center within the University of Medicine and Pharmacy "Victor Babeș" Timisoara.

The second chapter is based on academic achievement. In 1995 I graduated from Industrial School Group "Mihai Viteazul" Ineu, real profile, majoring in Biology-Chemistry. I was admitted to the Faculty of Chemistry, Biology, Geography, within the framework of the Western University of Timisoara, majoring in Biology, which I graduated in 2000. I followed my doctoral studies at the Babeș-Bolyai University Cluj Napoca, obtaining the title of doctor in biology in 2007. I followed the Master's studies in Biology and Developmental Genetics at the Western University of Timisoara, Faculty of Chemistry, Biology, Geography during 2007-2009.

In 2014, I graduated from the Faculty of Animal Husbandry and Biotechnology, specializing in animal husbandry, from the University of Life Sciences "Regele Mihai I" in Timisoara. These studies prepared me for the didactic activity, so that it has been materialized through the publication of 4 course books and 6 practical work guides intended for undergraduate students, for the subjects of General Microbiology and Animal and Human Physiology.

We have supported, promoted and will promote students with exceptional performances, by encouraging them to present their own research results at specialized congresses and symposia (the Annual Conference BIOLOGIA Biological Processes - Theoretical Aspects and Applications Practice, Young people and multidisciplinary research in applied life sciences, Annual Scientific Session of the Romanian Society for Cells Biology, etc). In this sense, I coordinated 39 students who presented the results of their own research at national and international scientific events.

I have involved students in research activities since the experimental/practical part of the final studies, in this sense I have coordinated 160 Bachelor's and Dissertation papers.

I have been involved in the organization of scientific events dedicated to students, master's students, young researchers: the RSBC Annual Scientific Session and the International Cell Biology Congress (2013), the BIOLOGIA Annual Conference

10th edition Biological processes theoretical aspects and practical applications (2017-2023), but also workshops: Cell Cultures - Theoretical Aspects and Medical Implications (2019, 2023).

I also participated as a lecturer in 6 postgraduate courses organized by UMFVBT: Stem cell isolation and cultivation techniques, Theoretical and practical course of STEM cell isolation and cultivation techniques, therapeutic applications, Theoretical and practical course of techniques of in vitro cell cultivation in 2D and 3D systems.

Regarding my professional activity, from 2017 until now, I have been employed as a head biologist at Stem Cells Bank-MedLife based in Timișoara. Together with the team we carry out activities specific to such a laboratory with a medical profile: isolation and storage of stem cells isolated from biological material collected at birth. We use state-of-the-art equipment (Sepax2 automatic processing system), but I am constantly concerned about complementing it with high-performance and state-of-the-art equipment and technologies, which would allow us to develop modern and precise molecular analysis methods. Also, another concern is the optimization of the work protocols and their accreditation by the relevant national agencies (National Transplant Agency-ANT).

The last chapter is based on academic and scientific perspectives. The evolution and development plan of my university teaching and scientific research career involves the achievement of the following objectives:

- The development of skills and abilities in the field of cell biology, as well as in related fields to ensure a more effective interdisciplinary integration of knowledge and skills, both in the activity didactic as well as research.
- The acquisition of new skills, knowledge and competences in terms of teaching and research activities, through active and continuous documentation.
- Enrichment, testing, application and consolidation of abilities and knowledge acquired through experience in teaching and research activities.
- The development of skills and competencies specific to teaching activities and the concurrent evolution in teaching functions in accordance with one's own skills and results, as well as with existing opportunities.
- Individualization and personalization of the educational process

- Diversification of both teaching and experimental activities in the cell biology discipline
- Use of modern teaching aids for courses and seminars, and modern techniques for laboratories. Development of appropriate and up-to-date knowledge transfer supports, classic and/or electronic.
- Adapting the scientific content to the needs of the students by setting tasks based on degrees of difficulty, correlated with the marking grid, with the aim of allowing students to prepare for the exam according to their own ability and aspirations.
- Continuous updating and improvement of course, seminar and laboratory didactic material in accordance with the latest developments in the field, by designing new topics.

The proposed objectives have the general purpose of applying, valorizing and transferring the accumulated knowledge, as well as to analyze and interpret some situations and processes associated with the field.

Research objectives are as follow:

- Acquiring skills to use new methods and equipment specific to the disciplines related to the job.
- Capitalizing on the results obtained from research activities through the publication of scientific works.
- Participation in national and international conferences to promote the results obtained from the research activity.

Increasing the scientific reputation of the discipline, the faculty, and the university, respectively.